



Universidade Federal do Pará  
Instituto de Ciências Exatas e Naturais  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação  
Disciplina: Metaheurísticas para Otimização Combinatória (PPGCC0099)  
Prof.: Filipe de Oliveira Saraiva

## **Trabalho – Aplicação de Metaheurística ao Problema da Mochila**

### **Sobre o Trabalho**

O trabalho abaixo deve ser realizado em grupos de até 3 participantes. Os alunos devem aplicar uma metaheurística para a instância do problema da mochila descrito abaixo. Também devem escrever um artigo, seguindo o modelo da SBC, contendo Introdução, Descrição do Problema, Descrição da Metaheurística Implementada, Resultados e Conclusões, em até 12 páginas.

Cada grupo deve configurar seus métodos para que realizem exatamente 20.000 verificações da função objetivo. Isso significa que, por exemplo, se o grupo está trabalhando com um método populacional, por exemplo um algoritmo genético, ele pode ter um tamanho de população e um número de gerações que, ao final do método, produzam apenas 20.000 indivíduos. Já um método de solução única, como a Busca Tabu, só pode avaliar uma quantidade de vizinhos por um número de iterações que, ao final, totalize 20.000 soluções ao longo de todo o seu processamento.

Para cálculo das métricas, os grupos devem realizar 20 execuções separadamente e calcular para elas: 1. a média; 2. desvio padrão; 3. melhor valor obtido e 4. pior valor obtido.

Este trabalho vale 5 pontos e deve ser entregue no dia 29 de maio. Nessa data, realizaremos uma aula presencial onde os alunos executarão o software e teremos uma avaliação comparativa dos métodos implementados. Nesse dia, os alunos também deverão entregar o artigo desenvolvido.

### **Descrição**

O trabalho a seguir requer que o aluno implemente alguma metaheurística para uma instância do Problema da Mochila. Esse problema é composto por 100 itens, o que implica uma quantidade de soluções igual à  $2^{100}$  (algo aproximadamente igual a  $1,27 * 10^{30}$ , o que incluiria as soluções inviáveis).

A instância a ser aplicada segue em arquivo anexo chamado “knapsack-instance.txt”. Esse

arquivo contém 102 linhas, onde a primeira apresenta a quantidade de itens, a segunda a capacidade da mochila, e a partir da terceira uma dupla de números onde o primeiro equivale, seguindo a ordem dos itens, ao valor do item e o segundo ao peso do mesmo.

Assim, o item 1 tem suas características descritas na linha 3 (valor 91, peso 74), o item 2 na linha 4 (valor 20, peso 16), o item 3 na linha 5 (valor 81, peso 58), e assim sucessivamente até o último item (100) na linha 102.

A modelagem deste problema pode ser realizada como:

$$\text{Max } Z = \sum_{i=1}^{100} v_i x_i$$

$$\text{Suja : } \begin{cases} \sum_{i=1}^{100} w_i x_i \leq 1550, \forall i \in \{1, 2, \dots, 100\} (1) \\ x_i = \{0, 1\}, \forall i \in \{1, 2, \dots, 100\} (2) \end{cases}$$

A função objetivo é a somatória dos valores  $v_i$  dos itens da mochila selecionados para estarem na solução, ou seja, aqueles cujo  $x_i = 1$ .

A restrição (1) indica que a somatória dos pesos  $w_i$  dos itens  $x_i$  selecionados para a mochila não podem exceder a capacidade total da mochila, que é 1550. A restrição (2) apresenta a natureza binária das variáveis de decisão, onde  $x_i = 0$  significa que o item  $i$  não foi selecionado para compor a solução, enquanto  $x_i = 1$  identifica que o item  $i$  está na solução.