

# Heurística construtiva para colocar caixas em um container (Three-Dimensional Container Loading)

Vitor dos Santos Amorim<sup>1</sup>

**Abstract**—Exercício entregue na disciplina de Otimização Combinatória e Metaheurísticas como forma parcial no processo de avaliação.

## I. QUESTÃO

- 1) Faça experimentos com a heurística construtiva para o problema de colocar caixas em um contêiner;
- 2) Implementar o algoritmo '3D Bin Packing' para análise do preenchimento de contêineres.
- 3) Analisar o comportamento das diferentes combinações possíveis para:
  - Combinação à partir da maior e da menor caixa a ser utilizada no container;
  - Analisar o comportamento das combinações em containers de diferentes tamanhos;

### Descrição do algoritmo:

1. Foi necessário adaptar o algoritmo proposto por Enzo Ruiz para atender as demandas.

O algoritmo apresenta três parâmetros :

- **bigger first**: Variável do tipo booleano. Por padrão, todas as caixas e itens são classificados do mais pequeno ao maior, também pode ser vice-versa, para fazer a embalagem em tal ordenação.
- **distribute items**: Variável do tipo booleano. Ela será responsável pela forma como os itens serão organizados.
  - Se **False**: A partir de uma lista de contêiner e caixas, tenta colocar todas as caixas em um contêiner e, no final, mostra no contêiner todas as caixas que foram colocados e as caixas que não foram.
  - Se **True**: A partir de uma lista de contêineres e caixas, colocar as caixas nos contêineres de modo que pelo menos uma caixa esteja dentro de pelo menos um contêiner. Ou seja, distribuir todas as caixas em todos os contêineres de modo que possam ser contidos.
- **Number of decimals** : Por definição, são utilizados 3 casas decimais para os valores de entrada e saída.

## Resolução

O programa foi implementado em linguagem de programação *Python*, com o compilador *Python 3.8*, num ambiente cuja máquina possuía um processador da Intel Core i5-250K CPU @ 3.30GHz, Memória RAM de 8GB, no sistema operacional Ubuntu 20.04.5 LTS.

Tabela I apresentando os tipos de caixas e suas dimensões, em milímetros.

Box Type	Width	Height	Depth
1	229	483	610
2	165	330	457
3	229	406	660
4	216	457	533
5	203	229	381
6	178	356	533
7	152	114	325

TABLE I: Dimensões de cada tipo de caixa.

Tabela II apresentando os tipos de caixas, número máximo de caixas em instâncias com um total de 70 caixas e quantidade que foi alocada.

Box Type	Max. n° of boxes	Fitted boxes
1	7	0
2	7	7
3	5	0
4	5	2
5	5	5
6	6	6
7	35	35
Total	70	55

TABLE II: Dimensões de cada tipo de caixa.

Tabela III apresentando os tipos de caixas, número máximo de caixas em instâncias com um total de 36 caixas e quantidade que foi alocada.

Box Type	Max. n° of boxes	Fitted boxes
1	4	0
2	4	4
3	2	0
4	2	0
5	2	2
6	2	2
7	20	20
Total	36	28

TABLE III: Dimensões de cada tipo de caixa.

#### A. Conclusão

O parâmetro *bigger\_first=False*, determina que os itens de menor volume fossem mais atraentes e priorizados no momento de avaliar as restrições atreladas ao volume.