

6

Referências Bibliográficas

BISCHOFF, E.; DOWSLAND, W. B. **An application of the micro to product design and distribution**. Operational Research Society, vol. 33, 1982, p. 271-280.

BISCHOFF, E. E.; JANETZ, F.; RATCLIFF, M.S.W. **Loading pallets with non-identical items**. European Journal of Operational Research, vol. 84, 1995, p. 681-692.

CECILIO, F. O.; MORABITO, R. **Heurística para o problema de carregamento de carga dentro de contêineres**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 2003, Natal. Anais em CD-ROM: XXXV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2003.

COFFMAN JR, E. G.; GALAMBOS, G.; MARTELLO, S.; VIGO, D.. **Handbook of Combinatorial Optimization**. Kluwer Academic Publishers, 1998.

DYCKOFF, H. **A typology of cutting and packing problems**. European Journal of Operational Research, vol. 44, 1990, p. 145-159.

GEORGE, J.A.; ROBINSON, D.F. **A heuristic for packing boxes into a container**. Computers&Operations Research, vol. 07, 1980, p. 147-156.

HINO, C. M. **Desenvolvimento de métodos para elaboração de modelos heurísticos de designação e sequenciamento de planos de estivagem de navios porta-contêineres**. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, USP. São Paulo, 1999. 221 p.

MARTIN JR, G. L.; RANDHAWA, S. U.;MCDOWELL, E.D. **Computerized container-ship load planning: a methodology and evaluation**. Computers&Industrial Engineering, vol. 14, 1988, p. 429-440.

WILSON, I. D.; ROACH, P. A.; WARE, J. A.. **Container stowage pre-planning:using search to generate solutions, a case study**. Knowledge-based systems, vol. 14, 2001, p. 137-145.

<<http://www.cst.com.br>>. Acesso em jun. 2004.

Apêndice A – Plano de estivagem gerado pela heurística

DADOS DE ENTRADA DAS PLACAS

Item (i)	Quantidade (Qi)	Comprimento (cpi)	Largura (lpi)	Altura (hpi)	Peso médio (wi)
1	214	8,99	0,95	0,25	16,7
2	250	9	1,12	0,25	19,7
3	234	9	1,25	0,25	22
4	133	9	1,29	0,25	22,7
5	146	8,99	0,95	0,25	16,7
6	250	9	1,03	0,25	18,1
7	101	9	1,15	0,25	20,2
8	122	9	1,25	0,25	22
9	143	8,99	0,97	0,25	17
10	111	9	1,25	0,25	22
11	106	9	1,29	0,25	22,7
12	138	8,99	1,03	0,25	18,13
13	248	8,99	1,12	0,25	19,67
14	89	8,99	1,25	0,25	22
15	150	9	1,15	0,25	20,2
16	116	8,99	1,04	0,25	18,2
17	108	9	1,29	0,25	22,7
18	50	9	1,29	0,25	22,7
19	52	9	1,29	0,25	22,7

DADOS DE ENTRADA DOS PORÕES

Porão (j)	comprimento (Cj)	largura (Lj)	altura (Hj)	Capacidade (ton)	Resistência do piso (t/m ²)	Dimensões da abertura da escotilha
1	19,3	18,8	18	6440	20,45	16 x 12,8
2	21,2	25,4	18	7563	16,28	18,10 x 12,8
3	22,2	25,4	18	10200	20,15	18,7 x 12,8
4	15,2	25,4	18	6095	18,42	11,9 x 12,8
5	22	25,4	18	9540	20,23	18,7 x 12,8
6	22	25,4	18	8117	16,28	18,7 x 12,8
7	20	24,8	18	7070	18,84	18,7 x 12,8

Outros dados de entrada da heurística:

$$h_{\text{calço}} = 10\text{cm}$$

$$n = 5$$

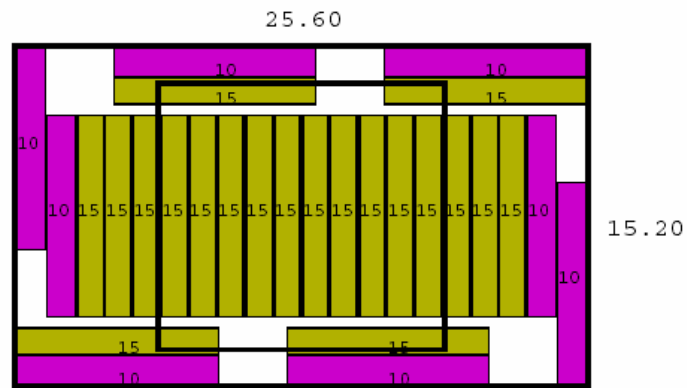
Ordem de carregamento dos porões: 3, 5, 4, 2, 6, 1 e 7.

As figuras a seguir ilustram o *layout* gerado pela heurística para o porão 4.

CAMADA 1

15 -> 20

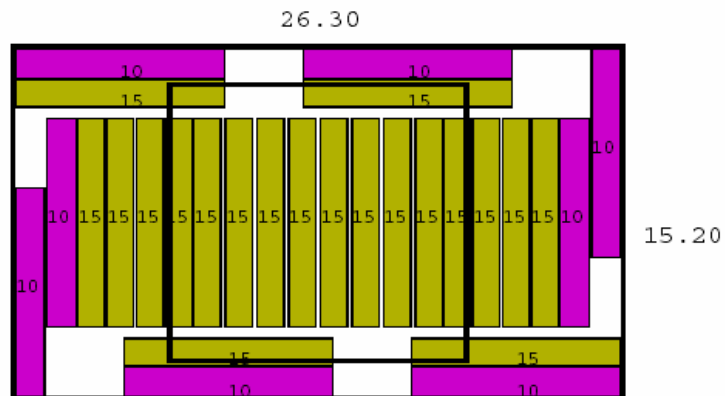
10 -> 8



CAMADA 2

15 -> 20

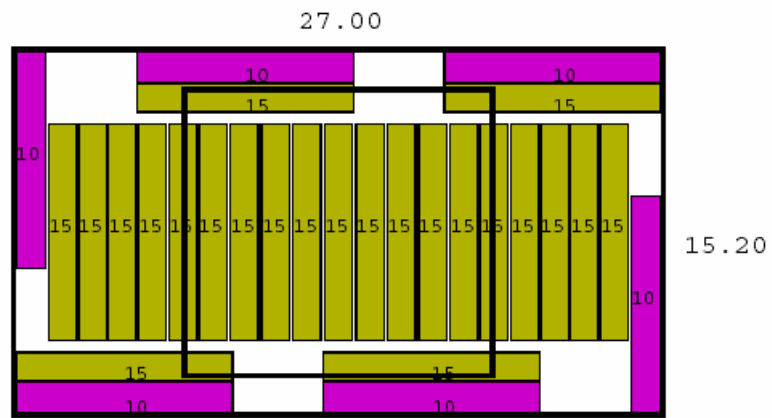
10 -> 8



CAMADA 3

15 -> 23

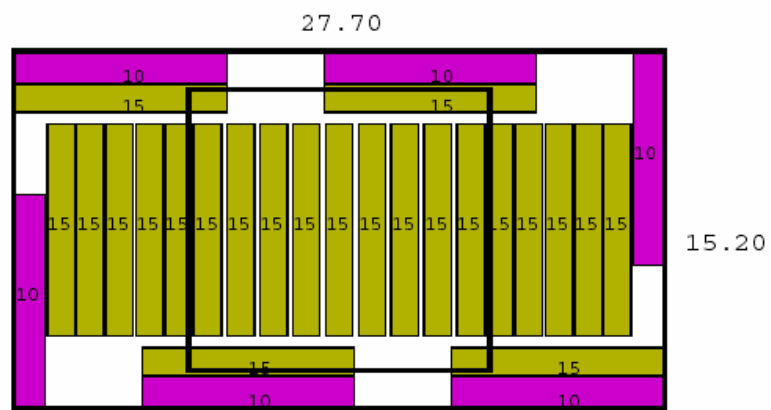
10 -> 6



CAMADA 4

15 -> 23

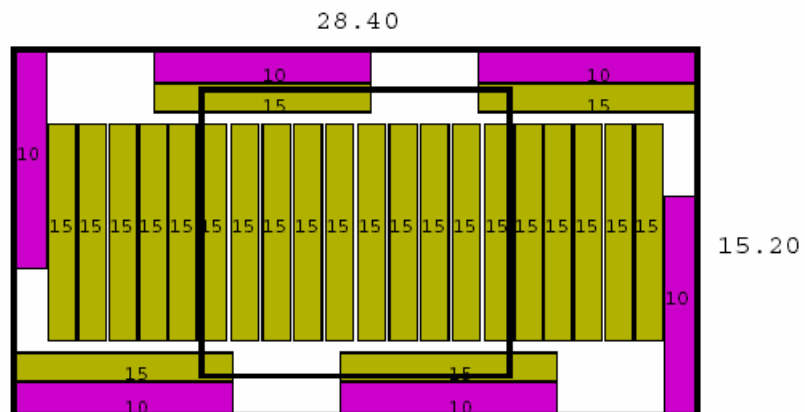
10 -> 6



CAMADA 5

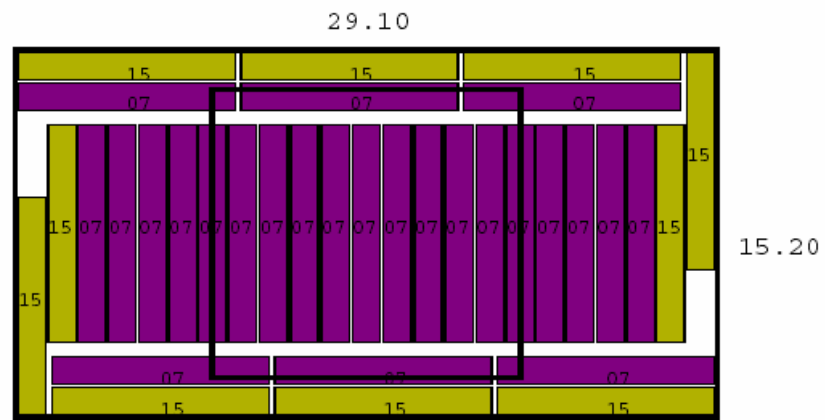
15 -> 24

10 -> 6



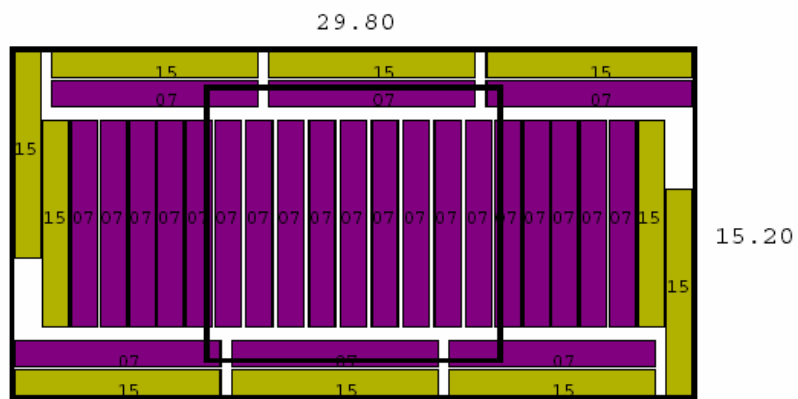
CAMADA 6

15 -> 10
07 -> 25



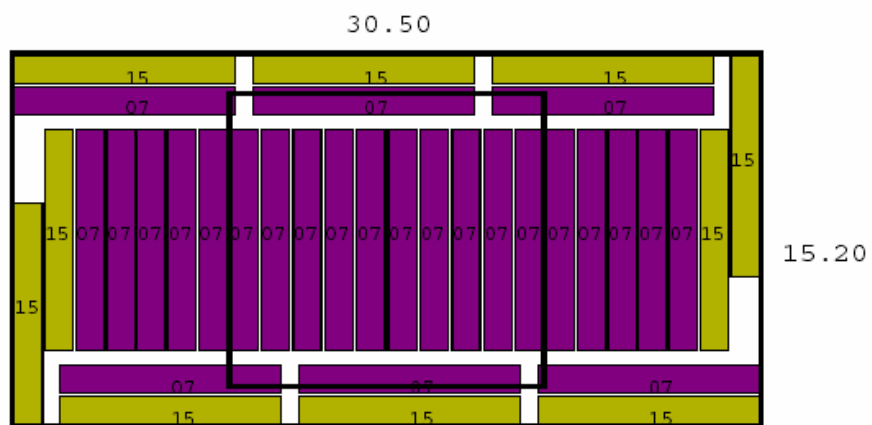
CAMADA 7

15 -> 10
07 -> 25



CAMADA 8

15 -> 10
07 -> 26

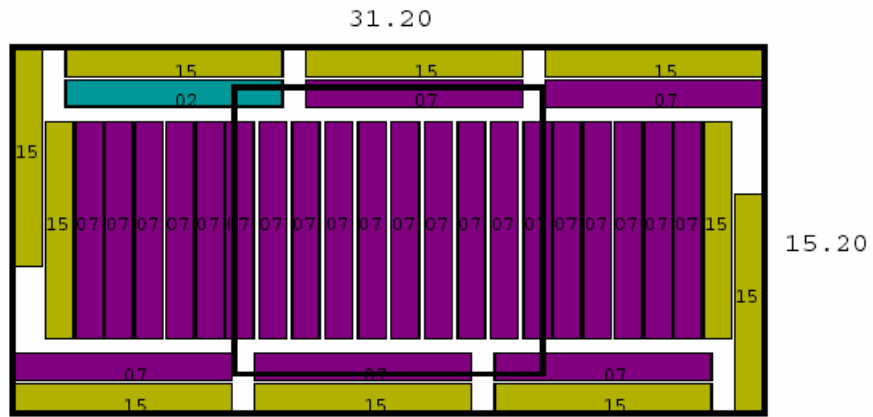


CAMADA 9

15 -> 10

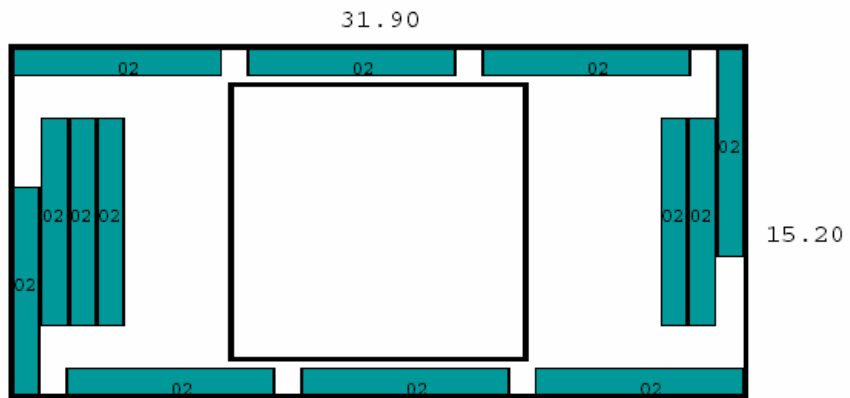
07 -> 25

02 -> 1



CAMADA 10

02 -> 13



A tabela a seguir apresenta o resumo do carregamento obtido pela heurística com base nos dados de entrada da situação descrita na página 86.

Porão	1	2	3	4	5	6	7
Quant. Placas	358	396	449	299	433	409	417
Peso total pré-determinado	6.444,00	7.563,00	10.200,00	6.095,00	9.540,00	8.117,00	7.070,00
Peso total calculado	7.420,00	8.766,45	11.362,18	7.111,53	11.304,52	9.097,26	9.344,64
Peso total embarcado(t)	6.429,20	7.545,20	10.192,30	6.094,00	9.526,00	8.111,10	6.981,00
Distribuição das placas	item 13 - 18 placas item 16 - 116 placas item 12 - 138 placas item 9 - 86 placas	item 2 - 236 placas item 6 - 160 placas	item 4 - 133 placas item 17 - 108 placas item 11 - 106 placas item 19 - 52 placas item 18 - 50 placas	item 10 - 34 placas item 15 - 150 placas item 7 - 101 placas item 2 - 14 placas	item 3 - 234 placas item 8 - 122 placas item 10 - 77 placas	item 6 - 90 placas item 14 - 89 placas item 13 - 230 placas	item 9 - 57 placas item 1 - 214 placas item 5 - 146 placas

Nº total de placas embarcadas: 2761
 Peso total da carga (t): 54.878,80

Obs:

Peso total pré-determinado é a capacidade do porão que entramos no programa como dados de entrada do porão

Peso total calculado é o peso calculado a partir da resistência do piso do porão

Peso total **embarcado(t)** é o peso das placas embarcadas no porão.