

9. Referências Bibliográficas

ALSBURY, P., **The Vehicle fleet mix**, International Journal of Physical Distribution, v.3, p. 123-125, 1972.

ALVIM, A.C.F., RIBEIRO, C.C, **A hybrid improvement heuristic for the bin packing problem and its application to the multiprocessor scheduling problem**, 2004.

AMIOOUNY S.; BARTHOLDI III J.; VATE J.; ZHANG J.; **Balanced Loading**, Operations Research, v. 40, n.2, p. 238-246, 1992

BEASLEY, J.E., **Na exact two-dimensional non-guillotine cutting tree search procedure**. Operations Research, v.33, p.49-64, 1985.

BELFIORE, P. P., **Scatter Search para problemas de roteirização de veículos com frota heterogênea, janelas de tempo e entregas fracionadas**, Tese de Doutorado, Escola Politécnica, USP, SP, 2006.

BELFIORE, P. P.; YOSHIZAKI, H. T. Y., **Scatter Search para problemas de roteirização de veículos com frota heterogênea, janelas de tempo e entregas fracionadas**, Gestão e Produção (UFSCar), v. 16, n.3, p. 271-281, 2006.

BERKLEY, J.O; WANG P.Y. **Two dimensional finite bin packing algorithms**. Journal of the operational Research Society, v. 38 p. 423-429, 1987.

BERNARDI, R., **Aplicando a Técnica de Times Assíncronos na Otimização de Problemas de Empacotamento Unidimensional**, Tese de mestrado Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001.

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

BRUSCO M.J., THOMPSON, G.M., JACOBS, L.W., **A Morph-based simulated annealing heuristic for a modified bin-packing problem**, Journal of Operations Research Society, v.48, p. 433-439, 1997

CAPRARA, A., TOTH, P., **Lower bounds and algorithms for the 2-dimensional vector packing problem.** Discrete Applied Mathematics, v. 111, p. 231-262, 2001.

CHAN, F. T. S., BHAGWAT, R., KUMAR, N., TIWARI, M. K., LAM, P., **Development of a decision support system for air-cargo pallets loading problem,** Expert System with Applications, v. 31, p. 475-485, 2006.

CHEN, C.S; LEE, S.M and SHEN, Q.S., **An Analytical model for the Container Loading Problem,** European Journal of Operational Research, v.80, p. 68-76, 1995.

CHOI, E.; TCHA, D. W., **A column generation approach to the heterogeneous fleet vehicle routing problem Source.** Computers and Operations Research, v. 34, n. 7, p. 2080-2095, 2007.

CLARKE, G. & WRIGHT, G.W. **Scheduling of vehicles from a central depot to number of delivery points.** Operations Research, v. 12, p.568-581, 1964.

COFFMAN, S. E. G.; GAREY M.R., JOHNSON D.S. (1982). **Approximation algorithm for Bin packing – an updated survey, in algorithms design for computer design system,** Springer-Verlag, New York, 1984, p.49-106.

COSTA L.D; ROSA, L.S. e ROCHA M.L., **Uma Heurística Gulosa para o Problema de Bin Packing Bidimensional.** VII Encontro de Estudantes de Informática do Estado de Tocantins, 2005.

DAGANZO, C., **The Length Of Tours In Zones Of Different Shapes.** Transpn. Res:B Vol. 188, No. 2, pp. 135-145, 1984.

DANTZIG G.B., RAMSER, J.H., **The Truck Dispatching Problem,** Management Science, v. 6, n. 1, p. 80-91, 1959.

DELL' AMICO, M. MONACI, M., PAGANI, C. and VIGO, D. (2006), **Heuristic approaches for the Fleet Size and Mix Vehicle Routing Problem with Time Windows,** Technical Report, Available at: http://www.osservatoriologistico.it/Documenti/FSMVRPTW_2006feb24.pdf.

DESROCHERS, M., and VERHOOG, T.W., **A new heuristic for the fleet size and mix vehicle routing problem,** Computers Operational Research, v.18, p.263-274, 1991.

DYCKHOFF H., FINKE U., **Cutting and Packing in Production and Distribution.** Physica Verlag, Berlin, 1992.

DULLAERT, W., JANSSENS, G. K.; SORENSENK.; VERNIMMEN, B. **New Heuristic for the fleet size and and Mix Vehicle Routing Problem With Time Windows.** Journal of operational Research Society, v.53,

p. 1232-1238, 2002.

ELION, S., **Management perspectives in physical distribution,** OMEGA, v5, p.437-462, 1977.

ETEZADI, T., and BEASLEY J.E., **Vehicle fleet composition,** Journal of the Operational Research Society, v. 34, p.87-91, 1983.

FLAKENAEUR, E., DELCHAMBRE, A., **A genetic algorithm based for bin packing and line balancing,** IEEE International Conference of Robotics and Automation, v.2, p. 1186-1192, 1992.

FERLAND, J.A., and MICHELON, P., **The Vehicle scheduling problem with multiple vehicle types,** Journal of the Operational Research Society, v. 39, p.577-583, 1988.

FLESZAR, F., HINDI, K.S., **New Heuristics for one-dimensional bin-packing,** Computers & Operational Research, v.29, p. 821-839, 2002.

GENDREAU, M; LAPORTE, G.; MUSARAGANY, C.; TAILLARD E. D. **A tabu search heuristic for the heterogeneous flee vehicle routing problem.** Computers and Operations Research, v. 26 , n. 12, p. 1153-1173, 1999.

GENDREAU M., LAPORTE G., SEMET F. **Heuristic and lower bounds for the bin packing -problem with conflicts,** Computers & Operations Research, v.31, p. 347-358, 2004.

GEORGE J.A., **A Method for Solving container Packing for a Single Size of Box,** Journal of the Operational Research Society, v43, n.4, p.307-312, 1992.

GEORGE, J.A. and ROBINSON, D.F., **A heuristic for packing boxes into a container.** Computers Operations Research, v. 7, p. 147-156, 1980.

GHEYSENS, F.G., GOLDEN, B., and ASSAD, A., **A comparison of techniques for solving the fleet size and mix vehicle routing problem,** Operational Research Spektrum, v.6, p.207-216, 1984.

GHEYSENS, F.G., GOLDEN, B., and ASSAD, A., **A new heuristic for determing fleet size composition,** Mathematical Programming Studies, v.26, p.233-236, 1986.

GOULD, J. **The Size and Composition of a Road Transport Fleet.** Operational Research Society, v.20, n. 5, p. 81-92, 1969.

GOLDEN, B., ASSAD, A., LEVY, L. & GHEYSENS, F. **The fleet size and mix vehicle routing problem.** Computers & Operations Research, v.1 p.49-66, 1984.

HAN B.T., DIEHR, G., COOK, J.S., **Multiple-type, two-dimensional bin packing problems: applications and algorithms.** Operational Research, v.50, p. 239-261, 1994.

HAN, C.P.; KNOTT, K. and EGBELU, P. J., **A heuristic approach to the three-dimensional cargo-loading problem.** International Journal of Production Research, v. 27, n. 5, p.757-774, 1989.

HAESSLER, R.W. and TALBOT, F. B., **Load planning for shipments of low density products.** European Journal of Operational Research, v. 44, p. 289-299, 1990.

HOPPER, E., TURTON B., An empirical investigation of meta-heuristic and heuristic algorithms for a 2D packing problem, European Journal of Operational Research, v.128, p.34-57, 2001

KIRBY, D., **Is your fleet the right size?** Operational Research Society. v. 10, p.252, 1959

LI, F.; GOLDEN, B. and WASIL, E. **A record-to-record travel algorithm for solving the heterogeneous fleet vehicle routing problem,** Computers and Operations Research, v. 34 , n. 9 , p. 2734-2742, 2007.

LIU, F-H. and SHEN, S-Y. **The Fleet size and mix vehicle routing problem with time windows,** Journal of Operational Research Society, v.50, p. 721-732, 1999.

LIU, D.S.; TAN, K. C.; HUANG, S. Y.; GOH, C. K. and HO, W. K., **Discrete Optimization on solving multiobjective bin packing problems using evolutionary particle swarm optimization ,** European Journal of Operational Research , IN PRESS, 2007.

LODI, A., MARTELLO, S., VIGO, D., **Heuristic algorithms for the three-dimensional bin packing problem,** European Journal of Operational Research, v.141, p. 410-420, 2002.

MACHADO, P., TAVARES, J., PEREIRA, F.B, COSTA, E., **Vehicle Routing Problem: Doing it the Evolutionary Way,** 2002.

MARTELLO, S.; TOTH, P. **“Knapsack Problems: Algorithms and Computer Implementations”**, John Wiley & Sons, 1990.

MARTELLO, S., PISINGER, D., VIGO, D., **The Three –Dimensional Bin Packing Problem,** Operational Research, v. 48, n. 2, p. 256-267, 2000.

MOLE, R.H., **Dynamic optimization of vehicle fleet size**, Operational Research Society, v.26, p. 25-34, 1975.

MONTGOMERY, D.C; RUNGER G.C, **Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros**, Livros Técnicos e Científicos S.A., 2003.

NAGY, G., SALHI, S., **Heuristic algorithms for single and multiple depot vehicle routing problems with pickups and deliveries**, European Journal of Operational Research, v. 162, p. 126-141, 2005.

NGOI, B.KA; TAY, M.L. and CHUA, E.S., **Applying spatial representation techniques to the container packing problem**, International Journal of Production Research, v.32, n.1, p.111-123, 1994.

NOVAES, GALVAO.A - **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**. Editora CAMPUS, 2001.

PARLAKTUNA, O., SIPAHIOGLU A., YAZICI, A., **A VRP-Based Route Planning for Mobile Robot Group**, Turk J Elec /engin, v.15, n. 2, 2007.

PORTMANN, M.C., **An efficient algorithm for the container loading**. Methods of Operations Research, v.64, p. 563-572, 1991.

RALPHS, T.K; KOPMAN, L.; PULLEYBLANK, W.R., TROTTER L.E, **On the Capacitated Vehicle Routing Problem**, 2001.

SALHI, S., RAND, G.K., **Improvements to vehicle routing heuristics**, Journal of the Operational Research Society, v. 38, p.293-295, 1987.

SALHI, S., and RAND, G.K., **Incorporating vehicle routing problem into the vehicle fleet size composition problem**, European Journal of Operational Research, v.66 p.313-330, 1993.

SAMANEZ, C.P., **Gestão de Investimentos e geração de valor**, São Paulo, Pearson Prentice Hall, 2007.

SANTOS R.L., LEAL, J.E., **Solução de um Problema de Roteirização com Janelas de Tempo através de um algoritmo de múltiplas colônias de Formigas**, 2007.

SEATLOR, D., **A 2.5 Times Optimal Algorithm For Packing In Two Dimensions**, Information processing letters v.10 n. 1, 1980

TAILLARD E. D. **A heuristic column generation method for the heterogeneous fleet vehicle routing problem**. RAIRO – Operations research, v. 33, n. 1, p. 1-14, 1999.

TAILLARD. E. D.; LAPORTE G. and GENDREAU M., **Vehicle routing with multiple use of vehicles**, Journal of Operational Research Society, v.47, p. 1065-1070, 1996.

TARANTILIS, C.D., **Solving the vehicle routing problem with adaptive memory programming methodology**, Computers and Operations Research, v. 32, p.2309-2327.

TARANTILIS, C.D; IOANNOU G. and PRASTACOS G., **Advanced vehicle routing problem for complex operations management problems**, Journal of Food Engineering, v. 70, p. 455-471, 2005.

TARANTILIS, C.D.; KIRANOUDIS C.T. and VASSILIADIS, V. S., **A threshold accepting metaheuristic for the heterogeneous fixed fleet vehicle routing problem**, European Journal of Operational Research, v. 152, n°1, p.148-158, 2004.

TOTH, P. and VIGO, D., **"Branch-and-bound algorithms for the capacitated VRP"**. SIAM: Philadelphia, pp. 29-52. 2001.

VERWEIJ B. , Multiple Destination Bin Packing, july, 1996.

WASSAN, N.A., OSMAN, I.H. **Tabu search variants for the mix fleet vehicle routing problem**. Journal of the Operational research society, v.53, p.768-782, 2002.

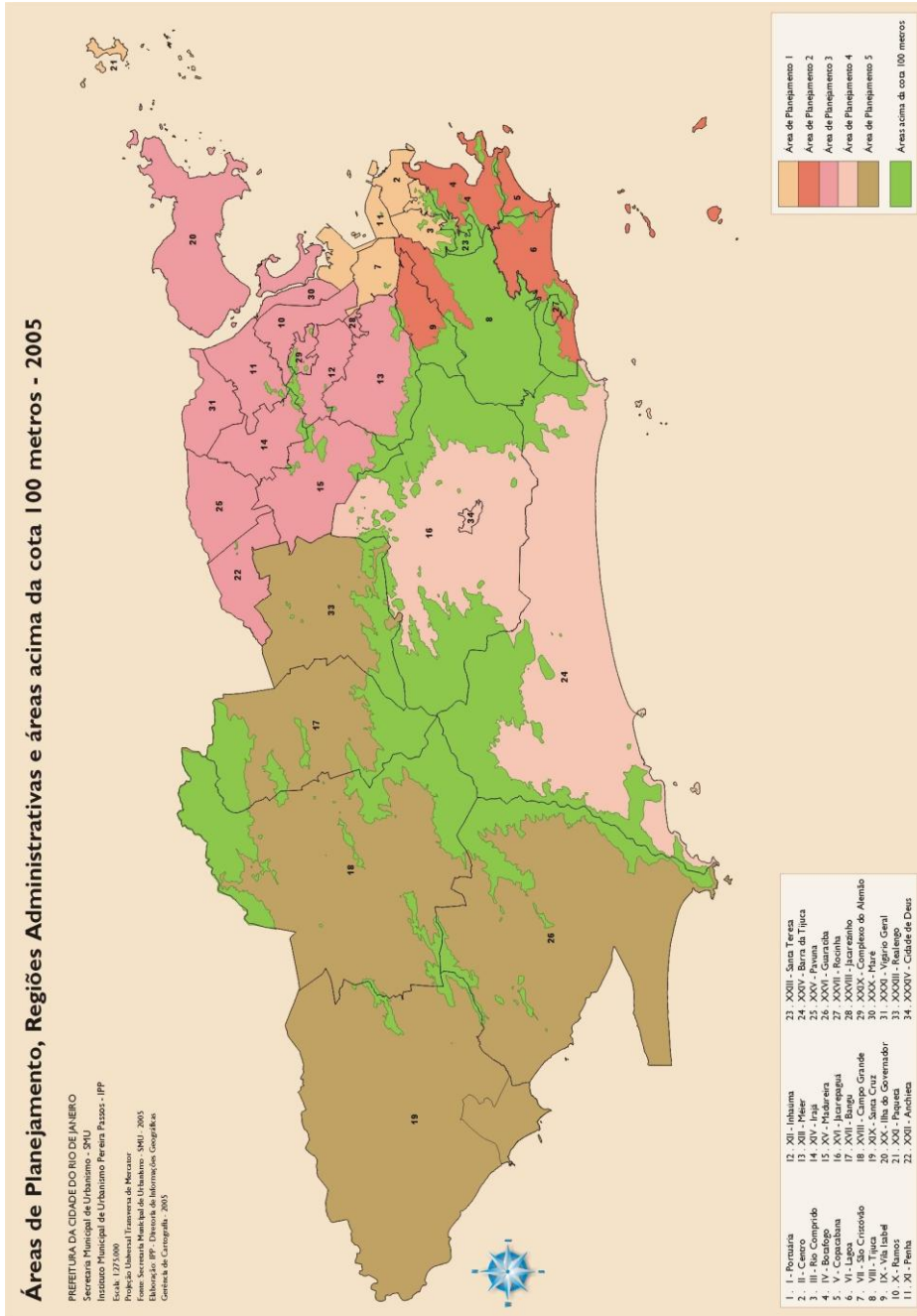
WYATT, J. K. , **Optimal fleet size**, Operational Research Society v. 12, p.186, 1961

YAMASSAKI, C.A.; PUREZA, V., **Um refinamento do algoritmo Tabu de Dowsland para o problema de carregamento de paletes do produtor**, Revista Produção, v. 13, n.3, 2003.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa das Regiões Adm. do Rio de Janeiro

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0611769/CA



Anexo 4: Tabelas

Dia 2

Tabela 1: Método de BPP por cliente – dia 2

| | Clientes | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 13 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 1.927,14 | 4.028,15 | 576,84 | - | - | - | - | - | - | - | 6.532 |
| Clientes | 45 | 115 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | 184 |
| Capacidade | 21.000 | 84.500 | 39.000 | - | - | - | - | - | - | - | 144.500 |
| Hora | 62 | 126 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | 208 |

Tabela 2: Método de BPP por peso - dia 2

| | Peso | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 13 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 1.947,13 | 4.003,25 | 576,84 | - | - | - | - | - | - | - | 6.527 |
| Clientes | 46 | 114 | 24 | - | - | - | - | - | - | - | 184 |
| Capacidade | 21.000 | 84.500 | 39.000 | - | - | - | - | - | - | - | 144.500 |
| Hora | 62 | 126 | 20 | - | - | - | - | - | - | - | 208 |

Tabela 3: Método de BPP por peso/cliente - dia 2

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | Total |
|------------|---------------|--------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 13 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 2.033 | 3.870 | 609 | - | - | - | - | - | - | - | 6.513 |
| Clientes | 40 | 118 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | 184 |
| Capacidade | 21.000 | 84.500 | 39.000 | - | - | - | - | - | - | - | 144.500 |
| Hora | 61 | 125 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | 208 |

Tabela 4: Método de BPP por distância - dia 2

| | Distância | | | | | | | | | | Total |
|------------|-----------|--------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 13 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 2.186 | 3.784 | 565 | - | - | - | - | - | - | - | 6.535 |
| Clientes | 36 | 127 | 25 | - | - | - | - | - | - | - | 188 |
| Capacidade | 21.000 | 84.500 | 39.000 | - | - | - | - | - | - | - | 144.500 |
| Hora | 64 | 126 | 21 | - | - | - | - | - | - | - | 210 |

Tabela 5: Método de PLI software OPL - dia 2

| | OPL | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 3 | - | 2 | - | - | 2 | - | 1 | 1 | 3 | 12 |
| Custo | 334 | - | 451 | - | - | 1.104 | - | 725 | 350 | 1.561 | 4.525 |
| Clientes | 21 | - | 18 | - | - | 28 | - | 14 | 16 | 78 | 175 |
| Capacidade | 10.500 | - | 26.000 | - | - | 7.000 | - | 13.000 | 6.500 | 39.000 | 102.000 |
| Hora | 13 | - | 16 | - | - | 30 | - | 16 | 12 | 57 | 144 |

Tabela 6: Comparação de métodos e ordenações – dia 2

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|------------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 3,88% | 100,00% | 1082,66% | 3,88% | 100,00% | 1082,66% | 3,44% | 100,00% | 541,33% | 3,44% | 100,00% | 541,33% | 3,19% | 100,00% | 291,48% |
| 2 | 6,42% | 100,00% | 537,55% | 6,42% | 100,00% | 537,55% | 7,16% | 100,00% | 1075,09% | 6,42% | 100,00% | 537,55% | 5,99% | 100,00% | 289,45% |
| 3 | 0,84% | 100,00% | 129,93% | 0,84% | 100,00% | 129,93% | 0,84% | 100,00% | 129,93% | 0,84% | 100,00% | 129,93% | 0,84% | 100,00% | 129,93% |
| 4 | 3,20% | 100,00% | 398,41% | 3,20% | 100,00% | 398,41% | 3,20% | 100,00% | 398,41% | 3,48% | 100,00% | 796,81% | 3,03% | 100,00% | 214,53% |
| 5 | 0,97% | 100,00% | 136,41% | 0,97% | 100,00% | 136,41% | 0,97% | 100,00% | 136,41% | 0,97% | 100,00% | 136,41% | 0,97% | 100,00% | 136,41% |
| 6 | 9,72% | 100,00% | 200,33% | 10,57% | 100,00% | 372,05% | 10,57% | 100,00% | 372,05% | 9,93% | 100,00% | 243,26% | 7,76% | 100,00% | 100,17% |
| 7 | 8,71% | 128,00% | 276,41% | 8,18% | 128,00% | 168,25% | 8,53% | 128,00% | 240,36% | 8,89% | 128,00% | 312,47% | 4,26% | 100,00% | 156,23% |
| 8 | 2,78% | 100,00% | 120,82% | 2,78% | 100,00% | 120,82% | 2,78% | 100,00% | 120,82% | 2,95% | 108,33% | 136,57% | 2,07% | 100,00% | 102,43% |
| 9 | 8,24% | 107,14% | 271,13% | 7,99% | 107,14% | 229,41% | 7,49% | 107,14% | 145,99% | 7,49% | 107,14% | 145,99% | 4,73% | 100,00% | 180,75% |
| 10 | 2,69% | 104,76% | 117,45% | 2,69% | 104,76% | 117,45% | 2,69% | 104,76% | 117,45% | 2,69% | 104,76% | 117,45% | 2,01% | 100,00% | 117,45% |
| Média | 4,74% | 103,99% | 327,11% | 4,75% | 103,99% | 329,29% | 4,77% | 103,99% | 327,78% | 4,71% | 104,82% | 309,78% | 3,48% | 100,00% | 171,88% |

Dia 3

Tabela 7: Método de BPP por cliente - dia 3

| | Clientes | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|---------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | 22 horas | | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 8 | 10 | 3 | - | 0 | - | - | - | - | - | 21 |
| Custo | 1.630,93 | 1.896,57 | 803,52 | - | 213,13 | - | - | - | - | - | 4.544 |
| Clientes | 59 | 79 | 42 | - | - | - | - | - | - | - | 180 |
| Capacidade | 28.000 | 65.000 | 39.222 | - | 1.759 | - | - | - | - | - | 133.981 |
| Hora | 58 | 70 | 33 | - | 3 | - | - | - | - | - | 163 |

Tabela 8: Método de BPP por peso - dia 3

| | Peso | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 8 | 10 | 3 | - | 0,14 | 1 | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 1.630,93 | 1.896,57 | 803,52 | - | 213,13 | 316,70 | - | - | - | - | - | 4.861 |
| Clientes | 59 | 79 | 42 | - | - | 12 | - | - | - | - | - | 192 |
| Capacidade | 28.000 | 65.000 | 39.222 | - | 1.759 | 3.500 | - | - | - | - | - | 137.481 |
| Hora | 58 | 70 | 33 | - | 3 | 9 | - | - | - | - | - | 172 |

Tabela 9: Método de BPP por peso/cliente - dia 3

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 8,00 | 10,00 | 3,13 | - | 0,0257 | - | - | - | - | - | - | 21 |
| Custo | 1.431 | 2.100 | 962 | - | 40 | - | - | - | - | - | - | 4.534 |
| Clientes | 47 | 102 | 38 | - | - | - | - | - | - | - | - | 187 |
| Capacidade | 28.000 | 65.000 | 40.647 | - | 334 | - | - | - | - | - | - | 133.981 |
| Hora | 49 | 84 | 33 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 167 |

Tabela 10: Método de BPP por distância - dia 3

| | Distância | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|-----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 8 | 10 | 3 | - | - | 1 | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 1.685 | 1.926 | 922 | - | - | 317 | - | - | - | - | - | 4.850 |
| Clientes | 58 | 92 | 37 | - | - | 12 | - | - | - | - | - | 199 |
| Capacidade | 28.000 | 65.000 | 40.981 | - | - | 3.500 | - | - | - | - | - | 137.481 |
| Hora | 58 | 78 | 31 | - | - | 9 | - | - | - | - | - | 176 |

Tabela 11: Método de PLIsoftware OPL - dia 3

| | OPL | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|--------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 5 | 9 | 3 | - | - | 1 | - | - | - | - | 1 | 19 |
| Custo | 970 | 1.724 | 667 | - | - | 877 | - | - | - | - | 548 | 4.786 |
| Clientes | 34 | 77 | 37 | - | - | 11 | - | - | - | - | 32 | 191 |
| Capacidade | 17.500 | 58.500 | 39.000 | - | - | 3.500 | - | - | - | - | 13.000 | 131.500 |
| Hora | 33 | 66 | 28 | - | - | 21 | - | - | - | - | 22 | 170 |

Tabela 12: Comparação dos métodos e ordenações – dia3

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|--------------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 2,56% | 100,00% | 188,23% | 2,56% | 100,00% | 188,23% | 2,56% | 100,00% | 188,23% | 2,56% | 100,00% | 188,23% | 2,56% | 100,00% | 188,23% |
| 2 | 1,30% | 112,50% | 112,71% | 1,30% | 112,50% | 112,71% | 1,11% | 112,50% | 112,71% | 1,30% | 112,50% | 112,71% | 1,11% | 112,50% | 112,71% |
| 3 | 1,31% | 100,00% | 108,41% | 1,31% | 100,00% | 108,41% | 1,31% | 100,00% | 108,41% | 1,31% | 100,00% | 108,41% | 1,31% | 100,00% | 108,41% |
| 4 | 1,39% | 127,27% | 128,86% | 1,39% | 127,27% | 128,86% | 1,39% | 127,27% | 128,86% | 0,98% | 100,00% | 167,51% | 0,98% | 100,00% | 167,51% |
| 5 | 1,58% | 100,00% | 107,97% | 1,58% | 100,00% | 107,97% | 1,45% | 107,14% | 122,51% | 1,45% | 107,14% | 122,51% | 1,58% | 100,00% | 107,97% |
| 6 | 1,37% | 102,44% | 147,01% | 1,37% | 102,44% | 147,01% | 1,60% | 112,20% | 111,20% | 1,70% | 121,95% | 122,51% | 1,48% | 107,32% | 122,51% |
| 7 | 3,35% | 100,00% | 108,36% | 3,35% | 100,00% | 108,36% | 3,44% | 102,44% | 127,49% | 3,35% | 100,00% | 108,36% | 2,39% | 102,44% | 105,18% |
| 8 | 3,09% | 100,00% | 118,98% | 7,87% | 200,00% | 237,97% | 3,27% | 100,00% | 220,97% | 7,87% | 200,00% | 237,97% | 3,09% | 100,00% | 118,98% |
| 9 | 9,37% | 100,00% | 302,09% | 9,37% | 100,00% | 302,09% | 9,37% | 100,00% | 302,09% | 9,37% | 100,00% | 302,09% | 9,37% | 100,00% | 302,09% |
| 10 | 3,18% | 100,00% | 157,35% | 3,18% | 100,00% | 157,35% | 3,18% | 100,00% | 157,35% | 3,18% | 100,00% | 157,35% | 3,18% | 100,00% | 157,35% |
| 11 | 4,50% | 0,00% | 100,00% | 4,50% | 0,00% | 100,00% | 3,45% | 0,00% | 100,00% | 3,20% | 0,00% | 100,00% | 17,05% | 100,00% | 176,70% |
| Média | 3,00% | 94,75% | 143,63% | 3,43% | 103,84% | 154,45% | 2,92% | 96,50% | 152,71% | 3,30% | 103,78% | 157,06% | 4,01% | 102,02% | 151,60% |
| Média sem 11 | 2,85% | 104,22% | 148,00% | 3,33% | 114,22% | 159,90% | 2,87% | 106,15% | 157,98% | 3,31% | 114,16% | 162,76% | 2,70% | 102,23% | 149,09% |

Dia 4

Tabela 13: Método de BPP por cliente - dia 4

| | Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 7 | 14 | 2 | - | - | - | - | - | 1 | 1 | - | 25 |
| Custo | 1.854,59 | 4.187,96 | 695,62 | - | - | - | - | - | 1.362,63 | 1.074,86 | - | 9.176 |
| Clientes | 44 | 102 | 22 | - | - | - | - | - | 5 | 2 | - | 175 |
| Capacidade | 24.500 | 91.000 | 26.000 | - | - | - | - | - | 6.500 | 13.000 | - | 161.000 |
| Hora | 60 | 125 | 20 | - | - | - | - | - | 17 | 11 | - | 233 |

Tabela 14: Método de BPP por peso - dia 4

| | Peso | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 7 | 13 | 2 | - | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | 25 |
| Custo | 1.729,40 | 3.900,59 | 809,40 | - | 546,17 | - | - | - | 1.362,63 | 1.074,86 | - | 9.423 |
| Clientes | 56 | 84 | 21 | - | 7 | - | - | - | 5 | 2 | - | 175 |
| Capacidade | 24.500 | 84.500 | 26.000 | - | 13.000 | - | - | - | 6.500 | 13.000 | - | 167.500 |
| Hora | 61 | 114 | 21 | - | 10 | - | - | - | 17 | 11 | - | 233 |

Tabela 15: Método de BPP por peso/cliente - dia 4

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veiculos | 7 | 12 | 2 | - | 2 | - | - | - | 1 | 1 | - | 25 |
| Custo | 1.511 | 3.802 | 747 | - | 1.184 | - | - | - | 1.363 | 1.075 | - | 9.682 |
| Clientes | 54 | 82 | 20 | - | 12 | - | - | - | 5 | 2 | - | 175 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 26.000 | - | 26.000 | - | - | - | 6.500 | 13.000 | - | 174.000 |
| Hora | 54 | 110 | 21 | - | 20 | - | - | - | 17 | 11 | - | 233 |

Tabela 16: Método de BPP por distância - dia 4

| | Distância | | | | | | | | | | Total |
|------------|-----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 12 | 4 | - | - | - | - | - | 3 | - | 25 |
| Custo | 2.257 | 4.115 | 744 | - | - | - | - | - | 2.063 | - | 9.179 |
| Clientes | 27 | 106 | 33 | - | - | - | - | - | 21 | - | 187 |
| Capacidade | 21.000 | 78.000 | 52.000 | - | - | - | - | - | 19.500 | - | 170.500 |
| Hora | 63 | 126 | 24 | - | - | - | - | - | 27 | - | 240 |

Tabela 17: Método de PLI software OPL - dia 4

| | OPL | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|--------|--------|------------|------------|--------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 4 | 4 | 1 | - | - | 2 | 2 | 1 | - | 1 | 15 |
| Custo | 1.231 | 514 | 304 | - | - | 1.142 | 1.617 | 553 | - | 693 | 6.054 |
| Clientes | 23 | 28 | 15 | - | - | 23 | 28 | 33 | - | 28 | 178 |
| Capacidade | 14.000 | 26.000 | 13.000 | - | - | 7.000 | 13.000 | 13.000 | - | 13.000 | 99.000 |
| Hora | 35 | 20 | 11 | - | - | 29 | 39 | 19 | - | 22 | 174 |

Tabela 18: Comparação dos métodos e ordenações – dia 4

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|------------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 4,93% | 100,0% | 306,60% | 4,93% | 100,0% | 306,60% | 4,93% | 100,0% | 306,60% | 6,02% | 100,0% | 1138,80% | 4,93% | 100,0% | 306,60% |
| 2 | 2,06% | 100,0% | 157,60% | 2,06% | 100,0% | 157,60% | 2,06% | 100,0% | 157,60% | 2,27% | 100,0% | 315,20% | 2,06% | 100,0% | 157,60% |
| 3 | 1,58% | 100,0% | 201,05% | 1,58% | 100,0% | 201,05% | 1,48% | 100,0% | 108,26% | 4,96% | 100,0% | 201,05% | 1,58% | 100,0% | 201,05% |
| 4 | 1,69% | 100,0% | 140,90% | 1,69% | 100,0% | 140,90% | 1,69% | 100,0% | 140,90% | 1,69% | 100,0% | 140,90% | 1,69% | 100,0% | 140,90% |
| 5 | 1,51% | 100,0% | 130,39% | 1,51% | 100,0% | 130,39% | 1,51% | 100,0% | 130,39% | 4,31% | 100,0% | 130,39% | 1,51% | 100,0% | 130,39% |
| 6 | 13,38% | 120,0% | 447,81% | 14,43% | 120,0% | 671,72% | 13,38% | 120,0% | 447,81% | 13,38% | 120,0% | 447,81% | 8,47% | 100,0% | 120,56% |
| 7 | 7,06% | 106,7% | 281,36% | 6,52% | 106,67% | 151,50% | 6,65% | 106,67% | 183,96% | 7,06% | 106,67% | 281,36% | 5,13% | 120,0% | 178,55% |
| 8 | 2,38% | 100,0% | 104,99% | 2,38% | 100,0% | 104,99% | 2,38% | 100,0% | 104,99% | 3,01% | 136,36% | 151,66% | 2,29% | 100,0% | 101,11% |
| 9 | 1,73% | 100,0% | 172,01% | 1,73% | 100,0% | 172,01% | 1,73% | 100,0% | 172,01% | 1,93% | 100,0% | 344,02% | 1,73% | 100,0% | 172,01% |
| 10 | 12,93% | 109,38% | 371,08% | 13,59% | 109,38% | 504,01% | 15,13% | 109,38% | 648,01% | 12,76% | 109,38% | 337,85% | 6,75% | 112,50% | 110,77% |
| 11 | 10,84% | 100,0% | 920,19% | 15,13% | 100,0% | 920,19% | 15,13% | 100,0% | 920,19% | 9,51% | 100,0% | 460,10% | 8,73% | 100,0% | 247,74% |
| 12 | 17,91% | 100,0% | 155,34% | 17,91% | 100,0% | 155,34% | 17,91% | 100,0% | 155,34% | 17,91% | 100,0% | 155,34% | 11,31% | 100,0% | 155,34% |
| 13 | 119,59% | 100,0% | 2452,83% | 119,59% | 100,0% | 2452,83% | 119,59% | 100,0% | 2452,83% | 54,29% | 100,0% | 660,38% | 54,29% | 100,0% | 660,38% |
| Média | 15,20% | 102,8% | 449,40% | 15,62% | 102,77% | 466,86% | 15,66% | 102,77% | 456,07% | 10,70% | 105,57% | 366,53% | 8,50% | 102,50% | 206,38% |

Dia 5

Tabela 19: Método de BPP por cliente - dia 5

| | Clientes | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 8 | 13 | 3 | - | 3 | - | - | - | - | - | 27 |
| Custo | 1.802,72 | 3.158,27 | 799,27 | - | 1.515,60 | - | - | - | - | - | 7.276 |
| Clientes | 50 | 141 | 36 | - | 6 | - | - | - | - | - | 233 |
| Capacidade | 28.000 | 84.500 | 39.000 | - | 39.000 | - | - | - | - | - | 190.500 |
| Hora | 59 | 113 | 31 | - | 27 | - | - | - | - | - | 229 |

Tabela 20: Método de BPP por peso - dia 5

| | Peso | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 8 | 13 | 3 | 1 | 1 | - | - | - | 2 | - | 28 |
| Custo | 1.253,66 | 3.394,46 | 573,79 | 437,96 | 437,96 | - | - | - | 700,00 | - | 6.798 |
| Clientes | 63 | 106 | 17 | 13 | 13 | - | - | - | 16 | - | 228 |
| Capacidade | 28.000 | 84.500 | 39.000 | 6.500 | 13.000 | - | - | - | 13.000 | - | 184.000 |
| Hora | 49 | 110 | 28 | 11 | 11 | - | - | - | 17 | - | 226 |

Tabela 21: Método de BPP por peso/cliente - dia 5

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | Total |
|------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 7 | 14 | 3 | 2 | 2 | - | - | - | - | - | 28 |
| Custo | 1.212 | 3.173 | 480 | 1.096 | 1.096 | - | - | - | - | - | 7.055 |
| Clientes | 59 | 120 | 8 | 19 | 19 | - | - | - | - | - | 225 |
| Capacidade | 24.500 | 91.000 | 39.000 | 13.000 | 26.000 | - | - | - | - | - | 193.500 |
| Hora | 50 | 110 | 23 | 21 | 21 | - | - | - | - | - | 226 |

Tabela 22: Método de BPP por distância - dia 5

| | Distância | | | | | | | | | | Total |
|------------|-----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | |
| Veículos | 6 | 12 | 4 | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | 26 |
| Custo | 2.024 | 2.530 | 718 | 490 | 470 | - | - | - | 490 | 470 | 7.191 |
| Clientes | 50 | 94 | 36 | 17 | 13 | - | - | - | 19 | 13 | 242 |
| Capacidade | 21.000 | 78.000 | 52.000 | 6.500 | 13.000 | - | - | - | 6.500 | 13.000 | 190.000 |
| Hora | 63 | 93 | 30 | 11 | 10 | - | - | - | 12 | 10 | 229 |

Tabela 23: Método de PLI software OPL - dia 5

| | OPL | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|--------|--------|------------|------------|--------|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 5 | 8 | 3 | - | - | 1 | 2 | - | - | - | 2 | 21 |
| Custo | 680 | 1.033 | 689 | - | - | 428 | 1.037 | - | - | - | 977 | 4.846 |
| Clientes | 23 | 54 | 34 | - | - | 15 | 38 | - | - | - | 36 | 200 |
| Capacidade | 17.500 | 52.000 | 39.000 | - | - | 3.500 | 13.000 | - | - | - | 26.000 | 151.000 |
| Hora | 27 | 46 | 30 | - | - | 12 | 30 | - | - | - | 28 | 173 |

Tabela 24: Comparação dos métodos e ordenações – dia 5

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 2,08% | 100,00% | 141,46% | 3,88% | 100,00% | 141,46% | 2,08% | 100,00% | 141,46% | 2,08% | 100,00% | 141,46% | 2,08% | 100,00% | 141,46% |
| 2 | 2,93% | 300,00% | 129,02% | 0,88% | 300,00% | 107,52% | 0,88% | 300,00% | 107,52% | 0,97% | 400,00% | 107,52% | 0,97% | 400,00% | 107,52% |
| 3 | 2,14% | 100,00% | 185,91% | 2,69% | 105,26% | 100,10% | 2,69% | 105,26% | 100,10% | 2,14% | 100,00% | 185,91% | 2,14% | 100,00% | 185,91% |
| 4 | 1,59% | 100,00% | 110,51% | 1,59% | 100,00% | 110,51% | 1,59% | 100,00% | 110,51% | 1,59% | 100,00% | 110,51% | 1,59% | 100,00% | 110,51% |
| 5 | 11,47% | 100,00% | 908,41% | 14,17% | 100,00% | 454,70% | 9,80% | 100,00% | 244,84% | 10,42% | 100,00% | 454,70% | 9,80% | 100,00% | 244,84% |
| 6 | 1,20% | 100,00% | 108,72% | 1,20% | 100,00% | 108,72% | 0,93% | 100,00% | 141,34% | 0,93% | 100,00% | 141,34% | 1,20% | 100,00% | 108,72% |
| 7 | 1,12% | 100,00% | 102,84% | 1,12% | 100,00% | 102,84% | 1,25% | 103,70% | 114,49% | 2,18% | 118,52% | 126,13% | 1,12% | 100,00% | 102,84% |
| 8 | 4,34% | 178,95% | 208,22% | 3,79% | 147,37% | 160,17% | 3,24% | 115,79% | 112,12% | 9,12% | 189,47% | 208,22% | 3,37% | 100,00% | 104,11% |
| 9 | 16,40% | 126,32% | 319,55% | 17,53% | 126,32% | 488,72% | 23,31% | 126,32% | 610,90% | 16,02% | 126,32% | 263,16% | 7,47% | 100,00% | 122,18% |
| 10 | 1,47% | 100,00% | 152,38% | 1,47% | 100,00% | 152,38% | 1,47% | 100,00% | 152,38% | 1,55% | 100,00% | 304,75% | 1,47% | 100,00% | 152,38% |
| 11 | 3,96% | 100,00% | 197,66% | 3,96% | 100,00% | 197,66% | 3,96% | 100,00% | 197,66% | 4,23% | 100,00% | 367,08% | 3,96% | 100,00% | 197,66% |
| 12 | 4,25% | 107,69% | 136,64% | 4,25% | 107,69% | 136,64% | 4,52% | 115,38% | 177,64% | 4,25% | 107,69% | 136,64% | 3,28% | 100,00% | 177,64% |
| 13 | 10,61% | 173,33% | 439,09% | 14,50% | 173,33% | 658,63% | 14,50% | 173,33% | 658,63% | 10,24% | 173,33% | 337,76% | 7,09% | 100,00% | 118,22% |
| 14 | 3,56% | 120,00% | 121,85% | 3,56% | 120,00% | 121,85% | 3,56% | 120,00% | 121,85% | 3,56% | 120,00% | 121,85% | 2,91% | 100,00% | 121,85% |
| Média | 4,79% | 129,02% | 233,09% | 5,33% | 127,14% | 217,28% | 5,27% | 125,70% | 213,67% | 4,95% | 138,24% | 214,79% | 3,46% | 121,43% | 142,56% |

Dia 6

Tabela 25: Método de BPP por cliente - dia 6

| | Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 7 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 23 |
| Custo | 2.047,64 | 2.870,18 | 807,62 | - | - | - | - | - | 350,00 | - | - | 6.075 |
| Clientes | 36 | 103 | 42 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 185 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 39.000 | - | - | - | - | - | 6.500 | - | - | 148.000 |
| Hora | 60 | 97 | 32 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 194 |

Tabela 26: Método de BPP por peso - dia 6

| | Peso | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 7 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 23 |
| Custo | 2.034,66 | 2.870,36 | 807,62 | - | - | - | - | - | 350,00 | - | - | 6.063 |
| Clientes | 36 | 102 | 42 | - | - | - | - | - | 4 | - | - | 184 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 39.000 | - | - | - | - | - | 6.500 | - | - | 148.000 |
| Hora | 60 | 97 | 32 | - | - | - | - | - | 5 | - | - | 194 |

Tabela 27: Método de BPP por peso/cliente - dia 6

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 7 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | - | - | - | 22 |
| Custo | 1.786 | 3.339 | 677 | - | - | - | - | - | - | - | - | 5.802 |
| Clientes | 35 | 114 | 34 | - | - | - | - | - | - | - | - | 183 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 39.000 | - | - | - | - | - | - | - | - | 141.500 |
| Hora | 54 | 111 | 26 | - | - | - | - | - | - | - | - | 192 |

Tabela 28: Método de BPP por distância - dia 6

| | Distância | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|-----------|-------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 2 | 1 | 1 | 5 | 4 | - | - | - | 2 | 2 | - | 18 |
| Custo | 270 | 189 | 163 | 3.184 | 2.656 | - | - | - | 811 | 1.049 | - | 8.321 |
| Clientes | 11 | 9 | 8 | 42 | 25 | - | - | - | 33 | 40 | - | 168 |
| Capacidade | 7.724 | 6.618 | 8.376 | 34.279 | 54.660 | - | - | - | 15.062 | 29.014 | - | 155.732 |
| Hora | 12 | 8 | 7 | 55 | 44 | - | - | - | 22 | 26 | - | 174 |

Tabela 29: Método de PLI software OPL - dia 6

| | OPL | | | | | | | | | | | Total |
|-------------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 2 | 8 | 1 | - | - | - | - | 2 | - | 3 | - | 16 |
| Custo | 226 | 1.341 | 224 | - | - | - | - | 1.381 | - | 1.578 | - | 4.750 |
| Clientes | 7 | 66 | 11 | - | - | - | - | 24 | - | 69 | - | 177 |
| Capacidade | 7.000 | 52.000 | 13.000 | - | - | - | - | 26.000 | - | 39.000 | - | 137.000 |
| Hora | 8 | 56 | 9 | - | - | - | - | 29 | - | 49 | - | 151 |

Tabela 30: Comparação dos métodos e ordenações – dia 6

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|------------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 11,84% | 100,0% | 828,40% | 11,84% | 100,0% | 828,40% | 11,84% | 100,0% | 828,40% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 11,84% | 100,00% | 828,40% |
| 2 | 1,43% | 109,1% | 116,49% | 1,43% | 109,09% | 116,49% | 1,06% | 100,00% | 116,49% | 1,02% | 34,13% | 36,63% | 1,06% | 100,00% | 116,49% |
| 3 | 0,97% | 114,3% | 116,47% | 0,97% | 114,29% | 116,47% | 0,70% | 100,00% | 116,47% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,97% | 114,29% | 116,47% |
| 4 | 1,44% | 100,0% | 117,67% | 1,44% | 100,00% | 117,67% | 1,44% | 100,00% | 117,67% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 1,44% | 100,00% | 117,67% |
| 5 | 2,71% | 113,3% | 120,23% | 2,71% | 113,33% | 120,23% | 2,71% | 113,33% | 120,23% | 3,28% | 116,67% | 120,23% | 2,20% | 100,00% | 120,23% |
| 6 | 1,55% | 102,9% | 134,59% | 1,55% | 102,94% | 134,59% | 1,66% | 105,88% | 107,67% | 1,83% | 103,41% | 116,55% | 1,66% | 105,88% | 107,67% |
| 7 | 8,91% | 100,0% | 147,04% | 9,21% | 100,00% | 189,05% | 9,51% | 100,00% | 231,06% | 17,22% | 100,00% | 455,12% | 5,67% | 100,00% | 182,05% |
| 8 | 8,02% | 100,0% | 275,60% | 8,02% | 100,00% | 275,60% | 3,15% | 100,00% | 148,40% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 3,15% | 100,00% | 148,40% |
| 9 | 4,60% | 106,7% | 115,44% | 4,60% | 106,67% | 115,44% | 4,60% | 106,67% | 115,44% | 7,62% | 120,00% | 277,91% | 3,04% | 100,00% | 111,17% |
| 10 | 2,04% | 100,00% | 141,10% | 2,04% | 100,00% | 141,10% | 2,04% | 100,00% | 141,10% | 3,43% | 154,17% | 166,75% | 1,97% | 100,00% | 111,17% |
| 11 | 6,43% | 133,3% | 175,33% | 6,04% | 122,22% | 134,87% | 6,04% | 122,22% | 134,87% | 11,03% | 133,33% | 175,33% | 4,86% | 100,00% | 175,33% |
| 12 | 2,00% | 100,0% | 112,77% | 2,00% | 100,00% | 112,77% | 2,00% | 100,00% | 112,77% | 3,76% | 100,00% | 225,53% | 2,00% | 100,00% | 112,77% |
| Média | 4,33% | 106,6% | 200,09% | 4,32% | 105,71% | 200,22% | 3,90% | 104,01% | 190,88% | 4,10% | 71,81% | 131,17% | 3,32% | 101,68% | 187,32% |

Dia 7

Tabela 31: Método de BPP por cliente - dia 7

| Variáveis | Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Variáveis | 7 | 13 | 3 | - | 1 | - | - | - | - | 2 | - | 26 |
| Custo | 1.782 | 3.594 | 776 | - | 470 | - | - | - | - | 940 | - | 7.562 |
| Clientes | 38 | 81 | 42 | - | 7 | - | - | - | - | 14 | - | 182 |
| Capacidade | 24.500 | 84.500 | 39.000 | - | 13.000 | - | - | - | - | 26.000 | - | 187.000 |
| Hora | 64 | 120 | 32 | - | 8 | - | - | - | - | 15 | - | 239 |

Tabela 32: Método de BPP por peso - dia 7

| Variáveis | Peso | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Variáveis | 7 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 23 |
| Custo | 1.386 | 2.332 | 776 | - | - | - | - | - | 703 | - | - | 5.197 |
| Clientes | 35 | 90 | 42 | - | - | - | - | - | 13 | - | - | 180 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 39.000 | - | - | - | - | - | 6.500 | - | - | 148.000 |
| Hora | 50 | 86 | 32 | - | - | - | - | - | 19 | - | - | 187 |

Tabela 33: Método de BPP por peso/cliente - dia 7

| Variáveis | Peso/Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Variáveis | 7 | 12 | 3 | - | - | - | - | - | 1 | - | - | 23 |
| Custo | 1.386 | 2.332 | 776 | - | - | - | - | - | 703 | - | - | 5.197 |
| Clientes | 35 | 90 | 42 | - | - | - | - | - | 13 | - | - | 180 |
| Capacidade | 24.500 | 78.000 | 39.000 | - | - | - | - | - | 6.500 | - | - | 148.000 |
| Hora | 50 | 86 | 32 | - | - | - | - | - | 19 | - | - | 187 |

Tabela 34: Método de BPP por distância - dia 7

| Variáveis | Distância | | | | | | | | | | | Total |
|------------|-----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Variáveis | 6 | 13 | 3 | 1 | 1 | - | - | - | 1 | 1 | - | 26 |
| Custo | 1.982 | 2.954 | 694 | 459 | 459 | - | - | - | 350 | 470 | - | 7.368 |
| Clientes | 12 | 99 | 34 | 5 | 5 | - | - | - | 14 | 8 | - | 177 |
| Capacidade | 21.000 | 84.500 | 39.000 | 6.500 | 13.000 | - | - | - | 6.500 | 13.000 | - | 183.500 |
| Hora | 65 | 109 | 26 | 11 | 11 | - | - | - | 9 | 7 | - | 238 |

Tabela 35: Método de PLI software OPL - dia 7

| Variáveis | OPL | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|--------|--------|------------|------------|---|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Variáveis | 3 | 9 | 3 | - | - | - | 1 | - | - | 1 | - | 17 |
| Custo | 340,07 | 1.751,06 | 629,89 | - | - | - | 658,49 | - | - | 616,51 | - | 3.996 |
| Clientes | 10 | 92 | 35 | - | - | - | 13 | - | - | 25 | - | 175 |
| Capacidade | 10.500 | 58.500 | 39.000 | - | - | - | 6.500 | - | - | 13.000 | - | 127.500 |
| Hora | 12 | 73 | 25 | - | - | - | 19 | - | - | 21 | - | 150 |

Tabela 36: Comparação dos métodos e ordenações – dia 7

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|------------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 4,92% | 100,00% | 1045,02% | 4,51% | 100,00% | 562,70% | 4,51% | 100,00% | 562,70% | 4,92% | 100,00% | 1045,02% | 4,51% | 100,00% | 562,70% |
| 2 | 1,80% | 100,00% | 120,68% | 1,80% | 100,00% | 120,68% | 1,80% | 100,00% | 120,68% | 2,58% | 100,00% | 120,68% | 1,80% | 100,00% | 120,68% |
| 3 | 2,03% | 100,00% | 121,60% | 0,85% | 100,00% | 121,60% | 0,85% | 100,00% | 121,60% | 2,03% | 100,00% | 121,60% | 0,66% | 100,00% | 121,60% |
| 4 | 1,93% | 133,33% | 133,73% | 1,93% | 133,33% | 133,73% | 1,93% | 133,33% | 133,73% | 1,36% | 100,00% | 173,85% | 1,36% | 100,00% | 173,85% |
| 5 | 2,17% | 100,00% | 169,62% | 2,17% | 100,00% | 169,62% | 2,17% | 100,00% | 169,62% | 2,17% | 100,00% | 169,62% | 2,17% | 100,00% | 169,62% |
| 6 | 23,85% | 107,69% | 798,59% | 6,69% | 100,00% | 114,08% | 6,69% | 100,00% | 114,08% | 22,27% | 107,69% | 482,66% | 6,27% | 100,00% | 114,08% |
| 7 | 2,25% | 125,00% | 125,54% | 1,44% | 112,50% | 102,72% | 1,44% | 112,50% | 102,72% | 1,32% | 125,00% | 148,37% | 1,44% | 112,50% | 102,72% |
| 8 | 10,00% | 100,00% | 240,21% | 10,31% | 100,00% | 322,56% | 10,31% | 100,00% | 322,56% | 12,47% | 100,00% | 535,31% | 4,03% | 100,00% | 178,44% |
| 9 | 1,25% | 101,59% | 141,25% | 1,25% | 101,59% | 141,25% | 1,25% | 101,59% | 141,25% | 1,30% | 104,76% | 105,93% | 1,30% | 104,76% | 105,93% |
| 10 | 2,56% | 100,00% | 127,12% | 1,93% | 100,00% | 127,12% | 1,93% | 100,00% | 127,12% | 1,38% | 100,00% | 127,12% | 1,38% | 100,00% | 127,12% |
| Média | 5,28% | 106,76% | 302,33% | 3,29% | 104,74% | 191,61% | 3,29% | 104,74% | 191,61% | 5,18% | 103,75% | 303,02% | 2,49% | 101,73% | 177,67% |

Dia 8

Tabela 37: Método de BPP por cliente - dia 8

| | Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|----------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|--|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 6 | 12 | 4 | 1 | 3 | - | - | - | 3 | 2 | | 31 |
| Custo | 1.839,97 | 4.063,88 | 1.117,72 | 735,56 | 1.675,56 | - | - | - | 1.050,00 | 940,00 | | 11.423 |
| Clientes | 42 | 113 | 31 | 4 | 15 | - | - | - | 15 | 4 | | 224 |
| Capacidade | 21.000 | 78.000 | 52.000 | 6.500 | 39.000 | - | - | - | 19.500 | 26.000 | | 242.000 |
| Hora | 60 | 125 | 31 | 10 | 25 | - | - | - | 15 | 13 | | 279 |

Tabela 38: Método de BBP por peso - dia 8

| | Peso | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|----------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|--|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 8 | 13 | 3 | 3 | 5 | - | - | - | - | - | | 32 |
| Custo | 1.623,25 | 3.570,72 | 609,98 | 2.108,89 | 3.087,09 | - | - | - | - | - | | 11.000 |
| Clientes | 43 | 124 | 6 | 14 | 34 | - | - | - | - | - | | 221 |
| Capacidade | 28.000 | 84.500 | 39.000 | 19.500 | 65.000 | - | - | - | - | - | | 236.000 |
| Hora | 55 | 119 | 19 | 31 | 53 | - | - | - | - | - | | 278 |

Tabela 39: Método de BPP por peso/cliente - dia 8

| | Peso/Clientes | | | | | | | | | | | Total |
|------------|---------------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|--|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 8 | 13 | 3 | 3 | 4 | - | - | - | 1 | - | | 32 |
| Custo | 1.623 | 3.722 | 610 | 2.109 | 2.587 | - | - | - | 350 | - | | 11.000 |
| Clientes | 43 | 120 | 6 | 14 | 23 | - | - | - | 15 | - | | 221 |
| Capacidade | 28.000 | 84.500 | 39.000 | 19.500 | 52.000 | - | - | - | 6.500 | - | | 229.500 |
| Hora | 55 | 121 | 19 | 31 | 42 | - | - | - | 8 | - | | 278 |

Tabela 40: Método de BPP por distância - dia 8

| | Distância | | | | | | | | | | | Total |
|------------|-----------|--------|--------|------------|------------|----------|-------|--------|------------|------------|--|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 6 | 12 | 4 | 1 | 1 | - | - | - | 7 | - | | 31 |
| Custo | 2.269 | 4.356 | 694 | 350 | 470 | - | - | - | 2.450 | - | | 10.588 |
| Clientes | 27 | 98 | 13 | 13 | 9 | - | - | - | 74 | - | | 234 |
| Capacidade | 21.000 | 78.000 | 52.000 | 6.500 | 13.000 | - | - | - | 45.500 | - | | 216.000 |
| Hora | 63 | 129 | 23 | 11 | 9 | - | - | - | 50 | - | | 285 |

Tabela 41: Método de PLI software OPL - dia 8

| | OPL | | | | | | | | | | | Total |
|------------|----------|--------|--------|------------|------------|----------|--------|--------|------------|------------|--|---------|
| | 11 horas | | | | | 22 horas | | | | | | |
| | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | Pequeno | Médio | Grande | Terceiro 1 | Terceiro 2 | | |
| Veículos | 5 | 7 | 3 | - | - | 1 | 4 | - | - | 1 | | 21 |
| Custo | 735 | 1.153 | 610 | - | - | 605 | 2.463 | - | - | 494 | | 6.060 |
| Clientes | 23 | 79 | 6 | - | - | 11 | 62 | - | - | 28 | | 209 |
| Capacidade | 17.500 | 45.500 | 39.000 | - | - | 3.500 | 26.000 | - | - | 13.000 | | 144.500 |
| Hora | 28 | 49 | 19 | - | - | 15 | 65 | - | - | 19 | | 196 |

Tabela 42: Comparação dos métodos e ordenações – dia 8

| Região - R | CLIENTES | | | PESO | | | PESOCIENTE | | | DISTANCIA | | | OPL | | |
|------------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|----------|------------|---------|---------|------------|---------|---------|
| | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R | Custo/Rec. | C/CR | P/P R |
| 1 | 2,47% | 100,0% | 155,21% | 2,47% | 100,00% | 155,21% | 4,50% | 100,00% | 155,21% | 4,50% | 100,0% | 155,21% | 2,47% | 100,00% | 155,21% |
| 2 | 1,62% | 100,0% | 102,90% | 1,62% | 100,00% | 102,90% | 1,62% | 100,00% | 102,90% | 2,42% | 100,0% | 102,90% | 1,62% | 100,00% | 102,90% |
| 3 | 4,08% | 100,0% | 199,45% | 1,66% | 100,00% | 107,40% | 1,66% | 100,00% | 107,40% | 4,08% | 100,0% | 199,45% | 1,74% | 100,00% | 199,45% |
| 4 | 2,24% | 100,0% | 505,64% | 2,08% | 100,00% | 252,82% | 2,08% | 100,00% | 252,82% | 5,51% | 100,0% | 252,82% | 2,08% | 100,00% | 252,82% |
| 5 | 1,86% | 100,0% | 110,88% | 0,77% | 100,00% | 103,56% | 0,77% | 100,00% | 103,56% | 1,01% | 100,0% | 110,88% | 0,77% | 100,00% | 103,56% |
| 6 | 41,13% | 109,1% | 1813,95% | 46,38% | 109,09% | 1451,16% | 46,38% | 109,09% | 1451,16% | 24,15% | 109,09% | 586,05% | 12,72% | 100,00% | 195,35% |
| 7 | 3,03% | 130,0% | 147,82% | 1,06% | 100,00% | 102,34% | 1,06% | 100,00% | 102,34% | 3,03% | 130,0% | 147,82% | 1,06% | 100,00% | 102,34% |
| 8 | 8,74% | 138,5% | 466,11% | 12,32% | 138,46% | 621,48% | 8,20% | 138,46% | 310,74% | 8,20% | 138,5% | 310,74% | 5,94% | 100,00% | 155,37% |
| 9 | 15,83% | 125,0% | 418,88% | 15,48% | 125,00% | 364,24% | 15,48% | 125,00% | 364,24% | 15,12% | 125,0% | 309,61% | 6,72% | 100,00% | 118,38% |
| 10 | 1,04% | 100,00% | 287,81% | 0,99% | 100,00% | 143,91% | 0,99% | 100,00% | 143,91% | 1,04% | 100,0% | 287,81% | 0,99% | 100,00% | 143,91% |
| 11 | 14,12% | 112,5% | 476,89% | 23,16% | 112,50% | 794,82% | 23,16% | 112,50% | 794,82% | 14,12% | 112,5% | 476,89% | 7,72% | 100,00% | 158,96% |
| 12 | 3,48% | 110,3% | 125,74% | 3,48% | 110,34% | 125,74% | 3,48% | 110,34% | 125,74% | 3,75% | 124,1% | 148,60% | 2,94% | 124,14% | 125,74% |
| 13 | 12,02% | 123,5% | 213,57% | 13,06% | 123,53% | 396,62% | 15,42% | 123,53% | 528,83% | 13,06% | 123,5% | 396,62% | 7,31% | 100,00% | 132,21% |
| 14 | 3,13% | 116,7% | 125,46% | 3,13% | 116,67% | 125,46% | 3,13% | 116,67% | 125,46% | 4,93% | 150,0% | 163,10% | 3,13% | 116,67% | 125,46% |
| Média | 8,20% | 111,83% | 367,88% | 9,12% | 109,69% | 346,26% | 9,14% | 109,69% | 333,51% | 7,49% | 115,19% | 260,61% | 4,09% | 102,91% | 147,98% |

Anexo 5: Formulação da PLI utilizando o OPL Ilog Studio

Formulação da programação linear utilizando o OPL Ilog Studio

```

/*****
* OPL 5.5 Data
* Author: Manuela Passos
* Creation Date: 41/12/2007 at 20:48
*****/

```

```

{string}Truck=...;
{string}Regions=...;
float variablecost[Regions][Truck]=...;
float variablecostd[Regions][Truck]=...;
float Capacity[Truck]=...;
int Nbvisits[Regions][Truck]=...;
int Nbvisitsd[Regions][Truck]=...;
int Demand[Regions]=...;
int Visits[Regions]=...;
int Frota[Truck]=...;
dvar int+ supply[Regions][Truck];
dvar int+ duplesupply[Regions][Truck];

minimize
sum (t in Truck, r in Regions)
(variablecost[r][t]*supply[r][t]+variablecostd[r][t]*duplesupply[r][t])
;

subject to{
forall (r in Regions)
ctMaxUseOfTrucks:
sum (t in Truck)
Capacity[t]*(supply[r][t]+duplesupply[r][t]) >=Demand[r];
forall (r in Regions)
ctMaxNumberOfVisits:
sum (t in Truck)
(Nbvisits[r][t]*supply[r][t]+Nbvisitsd[r][t]*duplesupply[r][t]) >=Visits[r];
forall (t in Truck)
sum (r in Regions)
(supply[r][t]+duplesupply[r][t])<=Frota[t];
}
execute DISPLAY_RESULTS{
writeln ("Fleet Size =", supply)
writeln ("Fleet Size Duple=", duplesupply)
}

```


Anexo 6: Exemplo de dados de entrada para o OPL

```

/*****
* OPL 5.5 Data
* Author: Manuela Passos
* Creation Date: 12/6/2008 at 07:24
*****/
Regions={"r9", "r8", "r4", "r2", "r6", "r5", "r7", "r4", "r10", "r1"};
Truck={"Pequeno", "Medio", "Grande", "Terceiro", "Terceiro2"};
Capacity=[4500,6500,14000,6500,14000];
Frota=[6,11,4,5,5];
Visits=[64,25,21,14,14,9,8,8,6,4];
Demand=[46815,7285,7478,5486,5698,4842,14144,10691,10227,622];
Nbvisits=[[6,11,14,11,14],
           [5,5,5,5,5],
           [10,18,21,18,21],
           [9,14,14,14,14],
           [2,2,2,2,2],
           [9,9,9,9,9],
           [4,4,7,4,7],
           [4,4,8,4,8],
           [2,4,6,4,6],
           [4,4,4,4,4]];
Nbvisitsd=[[6,11,22,11,22],
           [12,22,25,22,25],
           [10,18,21,18,21],
           [9,14,14,14,14],
           [8,14,14,14,14],
           [9,9,9,9,9],
           [4,4,7,4,7],
           [4,4,8,4,8],
           [2,4,6,4,6],
           [4,4,4,4,4] ];
variablecost =[[142.9,205.42,258.75,450,470],
               [405.84,429.64,470.09,459.21,459.21],
               [128.12,191.55,224.44,450,470],
               [185.79,244.49,267.96,450,470],
               [440.28,458.05,405.26,545.96,545.96],
               [144.58,142.22,156.9,450,470], [124.27,144.46,216.44,450,470],
               [82.12,98.48,152.58,450,470],
               [145.52,177.42,252.89,450,470],
               [91.54,99.71,114.62,450,470]];
variablecostd=[[244.9,417.42,462.79,450,470],
               [504.24,647.4,720.91,598.89,616.51],
               [240.12,404.55,446.44,450,470],
               [297.79,455.49,479.97,450,470],
               [551.82,658.49,720.47,702.54,702.54],
               [245.58,254.22,268.9,450,470],
               [246.27,245.46,428.44,450,470],
               [194.12,210.48,264.58,450,470],
               [257.52,289.42,464.89,450,470],
               [204.54,211.71,225.6,450, 470]];

```