

CAPÍTULO 4

ANÁLISE COMPARATIVA COM A LITERATURA

Os resultados de alguns algoritmos de otimização citados na literatura e os algoritmos testados por nós se encontram na Tabela 4.1, onde as colunas se referem ao percentual médio de rótulos sem conflitos para 100, 250, 500, 750 e 1000 pontos, por diferentes algoritmos e a linhas mostram o percentual médio de rótulos sem conflito alcançados por algoritmos de otimização testados por Christensen et. al., 1995 (Busca Exaustiva, Algoritmo Guloso, “Gradient Descent”, “2-Opt Gradient Descent”, “3-Opt Gradient Descent”, Algoritmo de Hirsch, Zoraster e “Simulated Annealing”), por Verner et al., 1997 (GA sem máscara e GA com máscara) e por nós (CGA e TS).

**TABELA 4.1 – RESULTADOS OBTIDOS POR VÁRIOS ALGORITMOS
USANDO O CONJUNTO PADRÃO DE DADOS**

Algoritmo	100 pontos	250 pontos	500 pontos	750 pontos	1000 pontos
**CGA-Melhor	100.00	100.00	99.6	97.1	90.7
**CGA-Média	100.00	100.00	99.6	96.8	90.4
**Busca Tabu	100.00	100.00	99.3	96.8	90.00
GA com máscara	100.00	99.98	98.79	95.99	88.96
*GA sem máscara	100.00	98.40	92.59	82.38	65.70
“Simulated Annealing”	100.00	99.90	98.30	92.30	82.09
Zoraster	100.00	99.79	96.21	79.78	53.06
Hirsch	100.00	99.58	95.70	82.04	60.24
* “3-Opt Gradient Descent”	100.00	99.76	97.34	89.44	77.83
* “2-Opt Gradient Descent”	100.00	99.36	95.62	85.60	73.37
“Gradient Descent”	98.64	95.47	86.46	72.40	58.29
Algoritmo guloso	95.12	88.82	75.15	58.57	43.41
Busca exaustiva	84.56	65.63	44.06	29.06	19.53

Adaptada de Verner et al. (1997, p.273).

* Algoritmos não estudados neste trabalho. Verner et al. (1997); Christensen et al. (1995).

** A Tabela 4.1 é uma cópia fiel da tabela encontrada em Verner et al. (1997) com exceção dos algoritmos Busca Tabu, apresentado em Yamamoto (1998), e dos algoritmos CGA-Melhor e CGA-Média que foram inseridos neste trabalho.

Como pode ser visto o CGA mostrou resultados muito bons, chegando a superar o Busca Tabu que mostrou resultados superiores aos demais algoritmos citados na literatura.

O tempo de processamento usado pelos algoritmos testados neste trabalho se encontram na Tabela 4.2 e Tabela 4.3, onde as colunas se referem ao tempo médio em segundos para processar 100, 250, 500, 750 e 1000 pontos, pelos diferentes algoritmos e as linhas mostram o tempo médio em segundos usado pelos algoritmos de otimização (CGA-Melhor, CGA_Média, TS). A Tabela 4.2 mostra o tempo médio de processamento gasto em segundos para alcançar o estado de não conflito ou de mínimo conflito e a Tabela 4.3 mostra o tempo médio gasto em segundos para processar número de iterações pre-estabelecidas (30000 para TS e 25 para CGA).

O tempo médio de processamento gasto por GA com máscara implementado por Verner et. al.(1997), para resolver o problema de rotulação para 100, 250, 500, 750 e 1000 pontos foi 6, 49, 414, 1637 e 7256 segundos respectivamente, usando um Sun-Sparc 10 workstation. As implementações dos algoritmos (CGA e TS) foram feitas no microcomputador PC com processador Pentium II 350 Mhz, 120MB RAM de memória, Microsoft Windows 98 e Microsoft Visual Studio versão 6.0. O Christensen utilizou no seu trabalho uma estação de trabalho DEC 3000/400 AXP. As comparações do tempo de processamento entre CGA e TS estão mostrados na Tabela 4.2 , mas não foi possível fazer as comparações do tempo de processamento entre CGA, TS e demais algoritmos, pois os processadores utilizados são diferentes.

TABELA 4.2 – TEMPO DE PROCESSAMENTO

Algoritmo	100 pontos	250 pontos	500 pontos	750 pontos	1000 pontos
CGA-Melhor	0	0.6	21.5	228.9	1227.2
CGA-Média	0	0.6	21.5	195.9	981.8
Busca Tabu	0	0	1.36	76.0	352.9

TABELA 4.3 – TEMPO DE PROCESSAMENTO TOTAL

Algoritmo	100 pontos	250 pontos	500 pontos	750 pontos	1000 pontos
CGA-Melhor	0	0.6	620.8	2195.8	4243.5
CGA-Média	0	0.6	620.8	2178.7	4261.1
Busca Tabu	0	0	9.0	202.0	507.0