

# Conclusões

Trabalhamos na construção de um método exato, combinando, relaxação lagrangeana com a geração de desigualdades válidas na determinação de limites inferiores para o problema de roteamento. Utilizamos uma abordagem, onde a solução de cada problema relaxado se resume na obtenção de K-árvores mínimas com um número fixo de arestas incidentes ao depósito.

Entre as principais contribuições de nosso trabalho, podemos citar, a utilização de um procedimento exato, a cada iteração do subgradiente, na identificação das desigualdades de eliminação de sub-rotas. Este procedimento nos permitiu trabalhar com um número maior de restrições candidatas à dualização. Em outras palavras, obtemos uma formulação mais forte que aquela utilizada por Fisher[94.b] para o problema de roteamento de veículos. Desenvolvemos também procedimentos heurísticos para identificação de *combs* e *multistars* violadas pela solução do problema lagrangeano.

Apresentamos um procedimento para fixação de variáveis a partir de uma K-árvore mínima com  $2K$  arestas incidentes ao depósito. Esta abordagem é interessante já que, para uma grande quantidade de problemas, pode influir positivamente na qualidade dos limites (inferiores e superiores) gerados pelo método subgradiente, bem como proporcionar uma diminuição no tempo total de processamento.

Os limites superiores foram gerados utilizando-se uma nova heurística lagrangeana para o problema de roteamento. Desenvolvemos uma variação do procedimento clássico de Clarke e Wright[64], buscando utilizar, da melhor maneira possível, as informações geradas pelo procedimento que fixa variáveis em *zero* e *um* respectivamente. Acreditamos se tratar de uma heurística lagrangeana bastante promissora, já que, ela pode ser ainda incrementada, utilizando-se outras informações presentes na solução do problema lagrangeano.

Trabalhos futuros podem ser realizados no sentido de melhorar a qualidade dos “cortes” obtidos, bem como a introdução e análise de novas classes de desigualdades válidas para o problema original. Outras estratégias de *branching* podem ser utilizadas buscando-se uma melhora na qualidade da busca em árvore realizada.