

Conclusão

Neste trabalho apresentamos heurísticas para resolução de dois problemas da teoria dos códigos: o problema clássico de códigos de cobertura e o recente problema de códigos curtos de cobertura. Entre os problemas estudados o foco foi dado principalmente ao problema das coberturas curtas, por se tratar de um problema novo para o qual foram apresentados os primeiros resultados práticos obtidos por busca computacional. Justificamos o estudo dos códigos curtos principalmente por sua possível aplicação para melhoria dos limites do problema clássico de códigos de cobertura, sendo outro fator de justificativa o fato de que os códigos curtos utilizam menos memória que os códigos clássicos. Os resultados obtidos para o problema clássico de códigos de cobertura serviram de subsídio para análise da qualidade dos resultados obtidos para a versão curta do problema.

A primeira heurística apresentada foi uma aplicação da metaheurística Busca Tabu Reativa nos problemas em questão. A busca tabu reativa é uma importante variação da clássica busca tabu, sendo sua principal característica o chamado mecanismo de reação, que tem por objetivo principal impedir o confinamento da busca em regiões de mínimo local. Os resultados obtidos pela Busca Tabu Reativa proposta se mostraram bastante efetivos para ambos os problemas estudados. A busca foi capaz de atingir os melhores resultados da literatura utilizando pouco tempo computacional para a maioria das instâncias testadas do problema clássico. Este resultado serviu de evidência para provar a efetividade dos resultados obtidos para os códigos curtos, devido a forte relação entre os problemas. Além disto, nos resultados para os códigos curtos a busca foi capaz de provar a otimalidade de algumas instâncias encontrando soluções de tamanho igual aos limites inferiores teóricos obtidos pelos teoremas apresentados na seção 2.3.1. Estes resultados serviram para estabelecer os primeiros limites sobre os códigos curtos, servindo de base para os experimentos comparativos entre as heurísticas propostas.

O trabalho também propôs uma nova heurística baseada em duas técnicas

já bastante estabelecidas na área de otimização combinatória, a geração atrasada de colunas e as buscas locais. Esta nova heurística foi denominada Heurística de Melhoria via Geração de Colunas (HMGC). De forma a provar o conceito da HMGC, foi apresentada uma aplicação da mesma aos problemas de códigos de cobertura. Tanto a busca tabu reativa quanto a busca tabu sem o mecanismo de reação foram utilizadas como busca local componente da HMGC nos experimentos. Foram realizados experimentos comparativos entre a HMGC, a busca tabu reativa e a busca tabu clássica.

Os experimentos comparativos puderam concluir que a abordagem utilizando o mecanismo de reação é superior ao esquema básico da busca tabu, provando que a utilização do mecanismo de reação na busca tabu é capaz de melhorar significativamente os resultados da busca. Além disto, os resultados mostraram que o melhor desempenho no geral foi apresentado pela busca tabu reativa utilizada de forma isolada, superando tanto a busca tabu clássica quanto a HMGC.

Apesar da HMGC não ter obtido os melhores resultados nos experimentos comparativos, ela contribuiu para os resultados em algumas instâncias dos problemas abordados. Podemos destacar o $c_4(6, 2)$, onde o limite superior obtido pela busca tabu reativa foi diminuído de 21 para 17 graças a HMGC. Assim, se pode provar o conceito de que a HMGC é capaz de auxiliar as buscas locais a escaparem de mínimos locais através da transformação do espaço de busca baseada na geração de colunas.