

## HEURÍSTICA PARA O PROBLEMA DA ÁRVORE DE STEINER COM COLETA DE PREMIO

**Hugo Barbalho**

Universidade Federal Fluminense  
Rua Passo da Pátria, 156 Bloco E - São Domingos, Niterói  
hbarbalho@ic.uff.br

**Luiz Satoru**

Universidade Federal Fluminense  
Rua Passo da Pátria, 156 Bloco E - São Domingos, Niterói  
satoru@ic.uff.br

### RESUMO

Nesse trabalho é proposta uma heurística gulosa para construção de uma solução inicial para o problema da árvore de Steiner com coleta de prêmio (PCSTP) que seja mais eficiente que as existentes na literatura. Aplicações desse problema podem ser encontradas, por exemplo, em projetos de redes onde a localização dos nós tem influência na qualidade da solução.

O PCSTP pode ser definido por um grafo  $G=(V,E)$ , uma função de custos não negativos  $w(e)$  para cada aresta em  $E$  e uma função  $p(v)$  para cada vértice em  $V$ . Existem algumas variações desse problema na literatura, e a explorada nesse trabalho foi a Minimização de Goemans-Williamson, que tem como objetivo minimizar a função  $\sum_{e \in E'} w(e) + \sum_{v \in V'} p(v)$ .

Muitos trabalhos usam a heurística desenvolvida por Johnson, chamado GW, para gerar uma boa solução inicial. O objetivo desse trabalho é propor uma heurística para construir soluções melhores que as encontradas por Johnson.

Nossa heurística baseia-se na escolha de um vértice inicial  $v'$ , e para isso é feito um somatório dos prêmios dos vértices que estejam a uma distância  $d$  de  $v'$  e o vértice com o somatório de maior valor é escolhido, após avaliar todos os vértices em  $V$ , para iniciar a heurística. A heurística inicia com uma solução  $S = \{v'\}$ , e em seguida procura-se por um vértice  $v$  que não pertence a  $S$  e que tenha o maior valor da métrica  $M$ , e em seguida o mesmo é adicionado a  $S$ . Essa busca é refeita até que nenhum  $v$  tenha  $M$  superior a 1. Onde  $M$  é definida em 3 passos: (1) somatório dos prêmios dos vértices vizinhos de  $v$  mais o prêmio de  $v$ ; (2) custo da árvore mínima induzida pelo vértice  $v$  e seus vizinhos; (3)  $M$  recebe o valor da divisão de (1) por (2).

A heurística proposta encontrou bons resultados na primeira bateria de testes, onde instâncias públicas foram utilizadas. Das 40 instâncias a heurística proposta venceu em 13 e empatou em 2. Dessa forma essa versão inicial mostrou ser bem promissora.

**PALAVRAS CHAVE.** Heurística, PCSTP, Árvore Geradora.