

Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics

Um Estudo do Problema de Design de Redes de Transporte Escolar

Tiago S. Godoi¹

Instituto de Ciência e Tecnologia, Ciência da Computação, Unifesp, São José dos Campos, SP

Mariá C.V. Nascimento²

Instituto de Ciência e Tecnologia, Otimização/Sistemas Inteligentes, Unifesp, São José dos Campos, SP

1 Introdução

Mobilidade urbana é um tema que vem cada vez mais sendo discutido e problematizado pela população, pois diversas questões ambientais e sociais derivam-se da inflação de veículos que emerge dia-a-dia nas vias urbanas. A utilização de transporte público é dada como uma solução para o grande volume de veículos, mas a utilização dos mesmos tornam perceptíveis outros problemas, como a demora excessiva no deslocamento de um ponto a outro, ou na quantidade desnecessária de transferências entre linhas, que poderiam ser reduzidas com a observação do fluxo atual de pessoas e criação de linhas alternativas, muitas vezes chamadas de expressas.

O roteamento de veículos é um problema que vem sendo discutido há um bom tempo no meio acadêmico. [2] já definia o Problema de Roteamento de Veículos (VRP) com o problema de desenhar rotas ótimas, para entregas ou coletas, sendo tais serviços iniciados em um ou mais pontos de distribuição e distribuídos entre diversos pontos de demanda, sendo tais redes (conjunto de rotas) sujeitas a restrições.

Definições de sistemas e estruturas de roteamento são problemas clássicos e persistentes, e de otimização combinatória. De maneira mais específica, tal assunto é subdividido nas definições de design da rede, frequência de veículos e horários dos mesmos [1].

Este trabalho aborda o desenvolvimento de uma rede de transporte escolar com a seleção de paradas de ônibus, tendo como objetivo minimizar os custos totais da rede criada, ou seja, a distância máxima percorrida pelos veículos, e também acolher todos os estudantes presentes para que todos possam chegar à escola definida como existente pelo problema em questão.

¹tsgodoi@unifesp.br

²mcv.nascimento@unifesp.br

2 Trabalho Principal de Referência

Em [3] é definido o Problema de Roteamento de Ônibus Escolares (SBRP) como uma variação do Problema de Roteamento de Veículos. Neste caso, não só as possíveis rotas e as características referentes aos veículos, como quantidade e capacidade dos mesmos são consideradas, mas também os estudantes que usam tais transportes. Logo, é também considerada a atribuição de estudantes para cada rota/veículo. Além disso, há também uma seleção de paradas de ônibus como parte do problema, pois não necessariamente todas as paradas pertencentes à instância farão parte da solução final encontrada.

A definição do problema surgiu do uso desse tipo de transporte na região de Flemish na Bélgica, onde os estudantes têm direito à acesso gratuito ao transporte às suas respectivas escolas, caso estejam dentro de um alcance definido por uma distância máxima e mínima com relação às instituições de ensino. E além disso, existem restrições quanto ao comprimento do trajeto a pé que tais estudantes podem fazer para chegarem aos ônibus.

O objetivo principal deste trabalho é encontrar alternativas ao modelo matemático proposto pela literatura que possibilitem resultados próximos e, quando possível, melhores do que os encontrados pela metodologia implementada na mesma, utilizando para isso a estratégia *relax-and-fix* [4].

Referências

- [1] Farahani, R. Z.; Miandoabchi, E.; Szeto, W.Y.; Rashidi, H. A review of urban transportation network design problems. *European Journal of Operational Research*, v. 229, n. 2, p. 281-302, 2013. DOI: 10.1016/j.ejor.2013.01.001.
- [2] Laporte, G. The vehicle routing problem: An overview of exact and approximate algorithms. *European Journal Of Operational Research*, [s.l.], v. 59, n. 3, p.345-358, jun. 1992. DOI: 0.1016/0377-2217(92)90192-C.
- [3] Schittekat, P.; Kinable, J.; Sörensen, K.; SevauxX, M.; Spieksma F.; Springael, J. A metaheuristic for the school bus routing problem with bus stop selection. *European Journal of Operational Research*, v. 229, n. 2, p. 518-528, 2013. DOI: 10.1016/j.ejor.2013.02.025.
- [4] Wolsey, L. A. Integer Programming. John Wiley Sons, 1998.