



UFRR

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA PRÓ-REITORIA DE ENSINO E
EXTENSÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

GUILHERME ALMEIDA DA LUZ
MARCOS VINÍCIUS TENACOL COELHO

Análise do artigo “Practical Approach for Solving School Bus Problems”

Boa Vista - RR

2025

O artigo apresenta uma abordagem prática para resolver o problema de roteirização de ônibus escolares, buscando equilibrar eficiência operacional e qualidade do serviço prestado aos estudantes. Os autores destacam que, embora muitas pesquisas anteriores concentrem-se na sofisticação de algoritmos de roteamento para reduzir custos, frequentemente negligenciam aspectos do serviço, como a distância máxima de caminhada dos alunos até o ponto de embarque e o equilíbrio na lotação dos veículos. Para lidar com isso, propõem um método estruturado de múltiplos objetivos, que incorpora tanto critérios operacionais quanto de qualidade do serviço.

A metodologia parte da definição clara de metas, que incluem: limitar a distância de caminhada a um terço de milha, garantir transporte a todos os alunos elegíveis, evitar subutilização ou sobrecarga de ônibus, prevenir rotas excessivamente longas ou perigosas e minimizar custos totais. Como essas metas podem ser conflitantes, a abordagem adota Goal Programming, técnica que permite equilibrar objetivos múltiplos com diferentes prioridades, minimizando desvios em relação a valores-alvo

O processo proposto é dividido em etapas:

- Estabelecer subdistritos para reduzir a complexidade computacional e melhorar o controle administrativo.
- Mapear residências dos alunos, garantindo precisão na identificação das demandas.
- Definir zonas de pontos de ônibus com o auxílio de moldes geométricos que asseguram a distância máxima de caminhada, permitindo ajustes conforme densidade populacional.
- Construir a rede viária simplificada, conectando apenas os pontos de ônibus selecionados da melhor forma.
- Atribuir alunos aos ônibus via GP, considerando simultaneamente todas as metas e restrições.
- Gerar rotas finais a partir das atribuições, usando algoritmos simples de caminho mínimo ou caixeiro-viajante.

O estudo de caso, demonstrou que o método consegue gerar rotas equilibradas em termos de capacidade e distância percorrida, ao mesmo tempo em que respeita o limite de caminhada. A comparação com algoritmos tradicionais

revelou que a solução é mais flexível e adaptável, embora dependa de certo julgamento humano na escolha das zonas e possa ter limitações de desempenho para instâncias muito grandes, devido ao custo computacional do GP.

Na conclusão, os autores enfatizam que a proposta combina baixo custo de implementação com a capacidade de incorporar fatores de qualidade do serviço desde o início do planejamento. A manutenção da participação humana no processo decisório é apontada como fator positivo.