



Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



Otimização de entregadores ocasionais na última milha das entregas.

Daniel Monteiro Rosado¹, André Gustavo dos Santos²

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Informática. ¹daniel.rosado@ufv.br, ²andresantos@ufv.br.

Ciências Exatas e Tecnológicas – Ciência da Computação
Trabalho de Pesquisa

Palavras-chave: otimização, última milha de entrega, entregador ocasional

Introdução

A otimização de entregas na última milha representa um desafio significativo para empresas envolvidas na área de logística e transporte. A inclusão de entregadores ocasionais pode acelerar e baratear as entregas, mas acrescenta complexidade, pois exige a consideração da incerteza em relação à disponibilidade desses entregadores. Portanto, é necessário realizar uma análise da distribuição eficaz das rotas e da alocação apropriada de entregadores ocasionais.

Objetivos

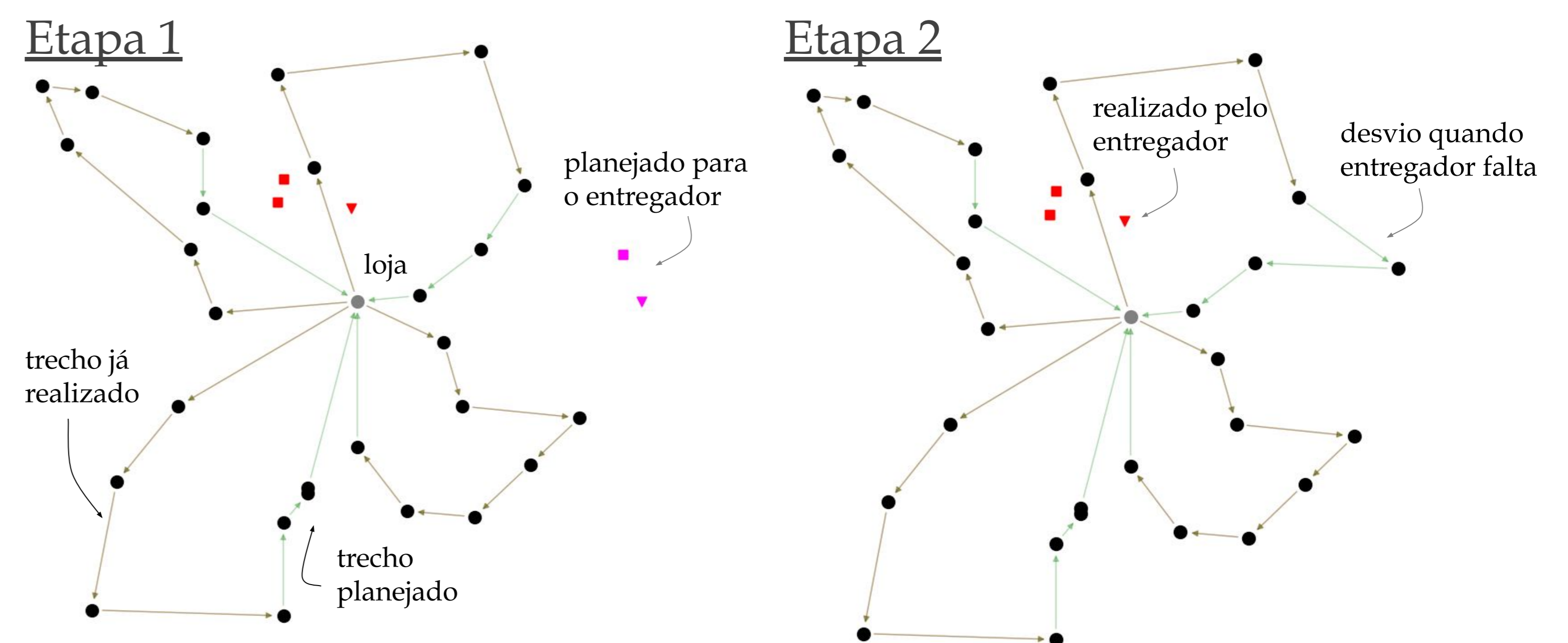
Existem inúmeros estudos dedicados à busca de soluções eficazes para o problema em questão, cada um adotando abordagens distintas. O foco deste trabalho é contribuir para a resolução aproximada desse desafio de otimização, introduzindo a variável da incerteza relacionada aos entregadores ocasionais. A incorporação dessa variável torna a situação mais próxima da realidade, porém também introduz uma complexidade consideravelmente maior na abordagem do problema.

Metodologia

Para abordar o problema em questão, a linguagem de programação Python foi empregada, em conjunto com a biblioteca gurobipy, para a resolução de Modelos de Programação Linear Inteira Mista (MILP), além de outras bibliotecas que desempenharam funções essenciais na preparação dos dados e na análise dos resultados. A entrada de dados foi gerada aleatoriamente, com quantidade de clientes e entregadores ocasionais previamente definidas, seguida da atribuição aleatória de diferentes posições para cada um deles. Para os entregadores ocasionais, foram estabelecidas probabilidades distintas para a realização das entregas e, em seguida, criadas ofertas de entrega considerando a proximidade dos clientes. O processo de resolução do ocorreu em duas etapas: 1) o modelo utilizou as probabilidades decidir quem entrega e já iniciar as entregas; 2) e recalculou as rotas assim que as informações sobre os entregadores ocasionais foram disponibilizadas, mantendo as rotas previamente percorridas fixas. Como resultado final, obteve-se uma avaliação do custo total, englobando os gastos totais relacionados à frota da loja e aos entregadores ocasionais.

Resultados

Resultados de um teste com 30 clientes e 5 entregadores:



Ao comparar as duas imagens, notamos que na Etapa 1 ocorreu um equívoco ao considerar o entregador ocasional rosa, que era provável mas não esteve presente na Etapa 2. O custo estimado na Etapa 1 foi de 686,64 unidades de custo, enquanto o custo real atingiu 713,62 na prática. O resultado em outros testes foi semelhante: a previsão inicial geralmente não foi sempre correta, mas a adaptação subsequente não resultou em um aumento significativo nos custos.

Outras estratégias foram avaliadas, como considerar todos ou nenhum entregador, e adaptar às na chegada de cada um, e aguardar até que todos se apresentem para só então iniciar a entrega. A estratégia de duas etapas foi a que apresentou melhor resultado, em média.

Conclusões

Ao comparar os resultados alcançados por este método com outras abordagens, torna-se evidente que a estratégia de iniciar as entregas antes de ter todas as informações supera outras que dependem da recepção completa de dados, especialmente quando aplicamos uma penalidade pela espera. Esta abordagem não apenas demonstrou maior eficiência na resolução do problema, tornando o processo de entrega mais dinâmico e rápido.

Apoio financeiro

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais

