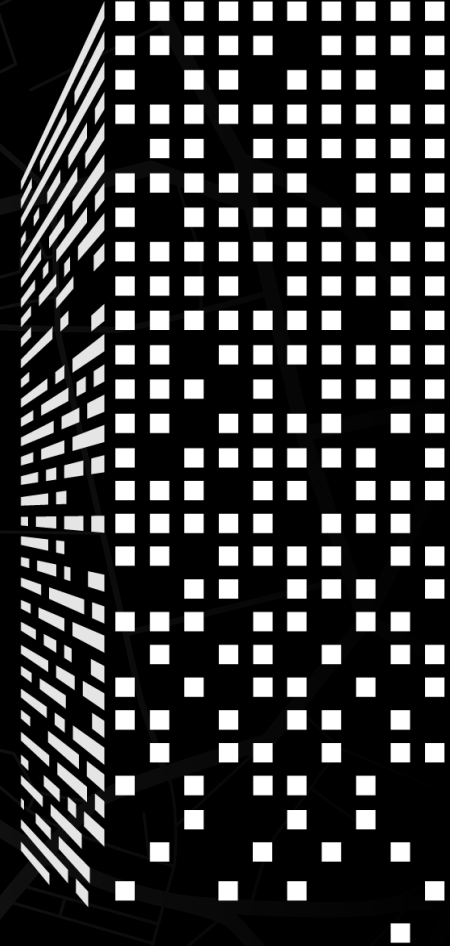


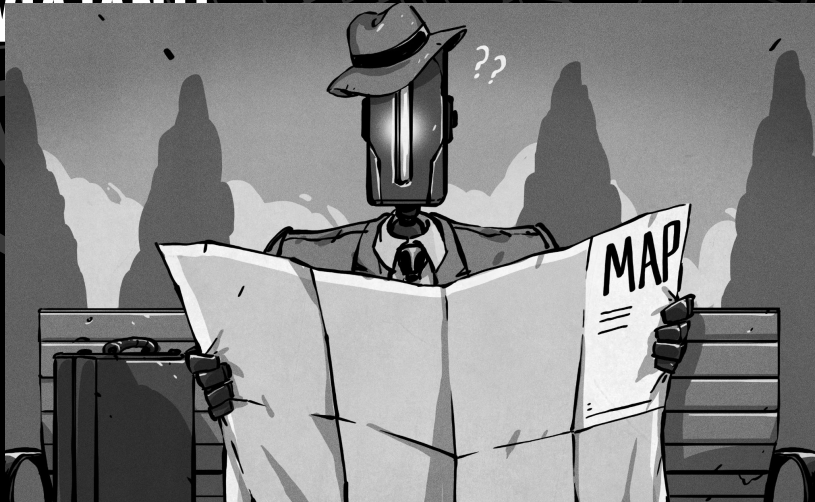


CAIXEIRO VIAJANTE

Criando uma rota de ônibus em Boa Vista-RR



PROBLEMA DO CAIXEIRO VIAJANTE



Dada uma coleção de cidades e a distância entre cada uma delas, o caixeiro viajante quer visitar todas as cidade e voltar ao ponto de partida. Ele deve fazer isso de modo a percorrer a menor distância possível e não passar por uma mesma cidade mais de uma vez.

Esse é um problema de otimização NP-Completo, ou seja, não pode ser resolvido de forma determinística em tempo polinomial.



01

LOGÍSTICA E TRANSPORTE

02

MANUFATURA E PRODUÇÃO

03

DESIGN E OTIMIZAÇÃO DE REDES

04

SEQUENCIAMENTO DE DNA

05

ROBÓTICA E AUTOMAÇÃO

ALGUMAS APLICAÇÕES

Redução de custos e
aumento de eficiência

The background of the slide is a dark gray map of Boa Vista, showing a network of streets. On the left side, there is a 3D bar chart with white bars of varying heights, representing data points. The chart is composed of many small bars arranged in a grid-like pattern, with some bars being significantly taller than others, creating a sense of depth and volume.

NOSSO OBJETIVO

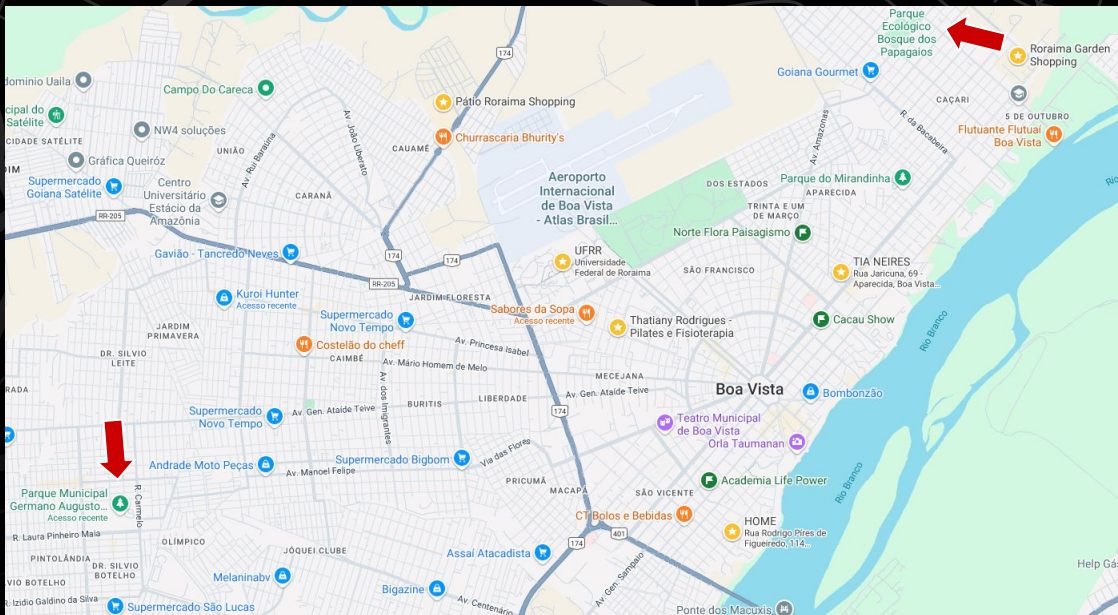
Implementar **um algoritmo aproximado** para o caixeiro viajante para criar uma **rota para os ônibus em Boa Vista**, considerando dois objetivos:

- maximização do número de passageiros e,
- minimização do tempo da rota.

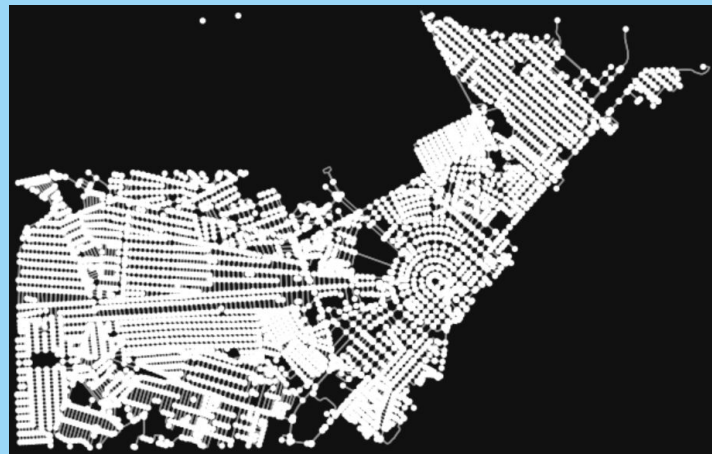
O PRIMEIRO PASSO É CRIAR UM GRAFO

Ponto A: Parque Municipal Germano Augusto Sampaio, Pintolândia

Ponto B: Bosque dos Papagaios, Caçari



Gerado com OpenStreetMap

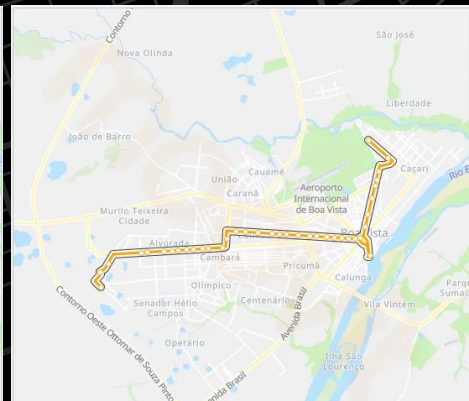
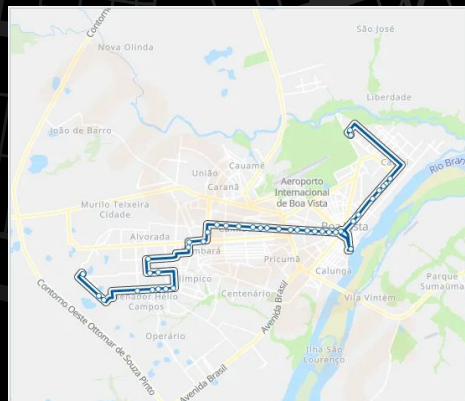
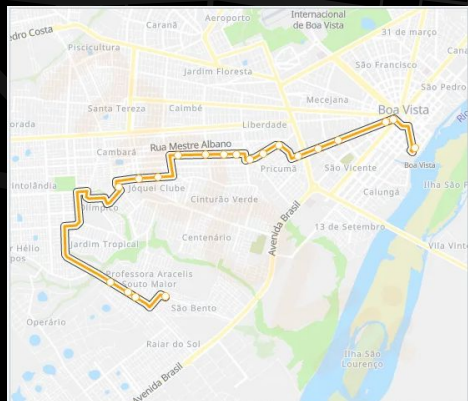
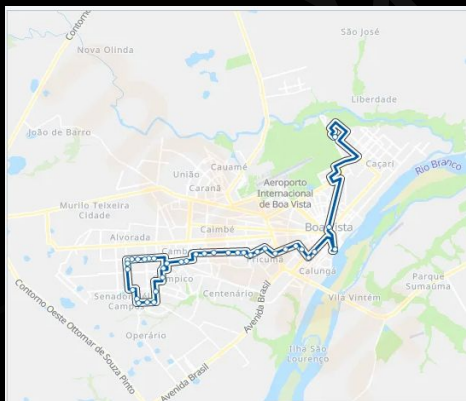
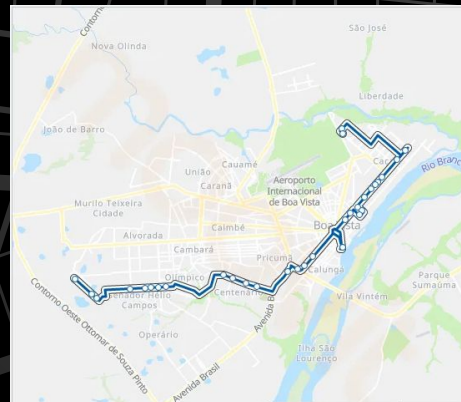


O SEGUNDO PASSO É PROCURAR PARADAS DE ÔNIBUS

Qual a melhor forma de modelar uma rota de ônibus senão utilizar as rotas já existentes?

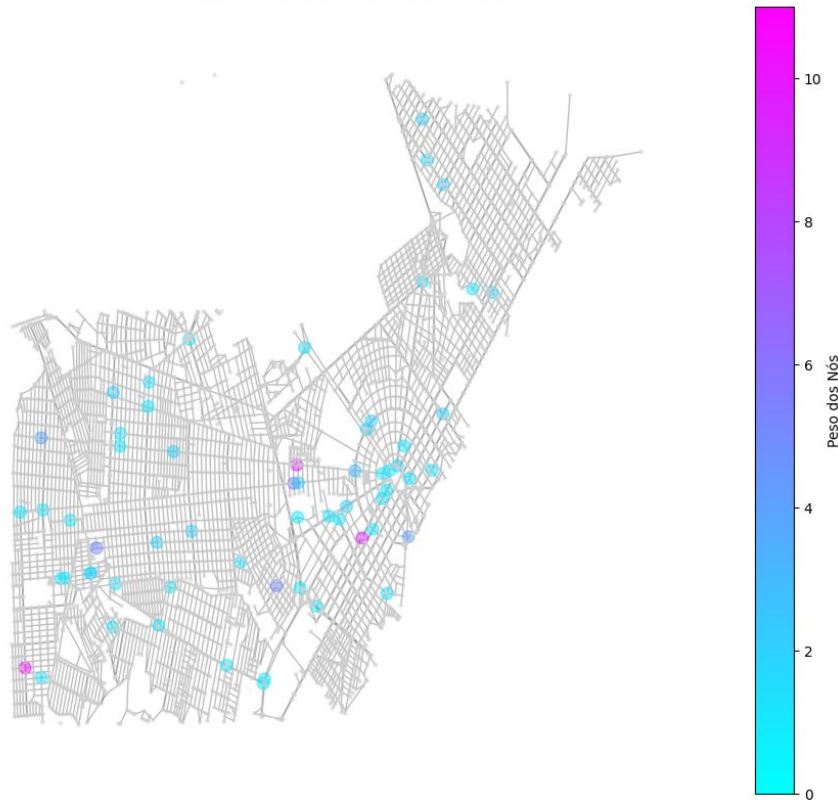


- 211 Centro - São Bento
- 252 Paraviana - Bairro dos Estados - Pintolândia
- 301 Silvío Botelho - Bacabeira
- 501 Paraviana - Cidadão
- 502 Cidadão - Paraviana



O TERCEIRO PASSO É CRIAR OS

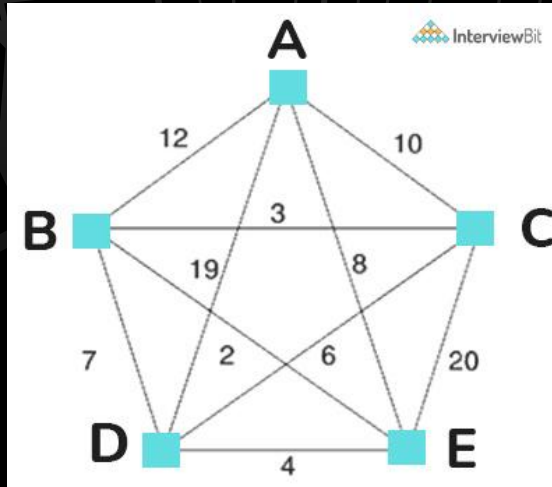
Grafo de Boa Vista com Pesos das Paradas



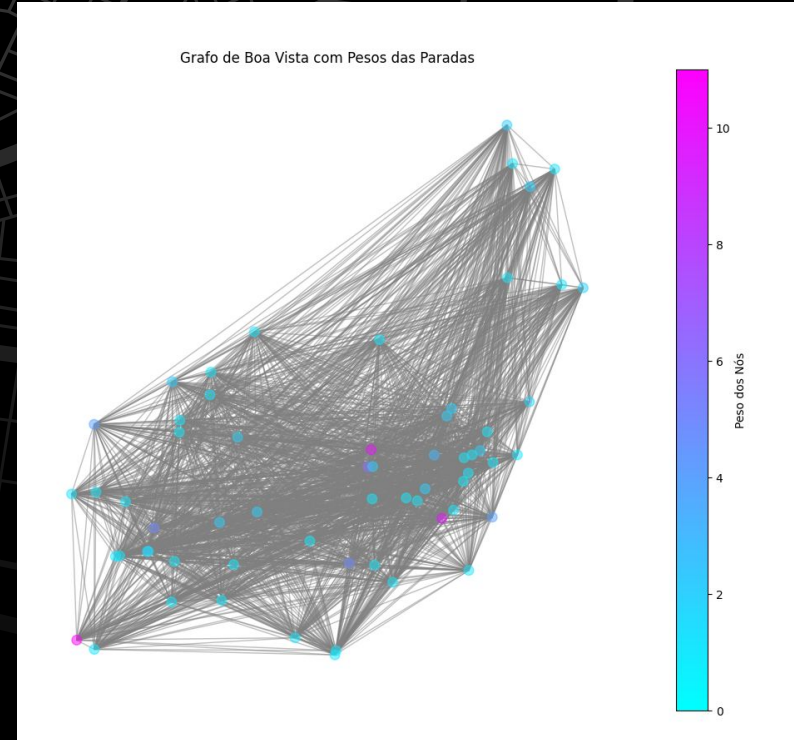
Definimos como parâmetro de quantidade de pessoas o número de vezes que um ônibus passa por uma parada (no caso, o vértice atribuído a essa parada)

CALCULAMOS A DISTÂNCIA ENTRE AS PARADAS

Criamos um grafo completo onde os vértices são todas as paradas, com peso da quantidade de pessoas, e as arestas são as menores distâncias de um ponto a outro.



DEFINIÇÃO DA HEURÍSTICA





COLÔNIA DE FORMIGAS

Formigas artificiais depositam feromônios ao percorrerem caminhos, e a probabilidade de escolher uma rota aumenta com a concentração de feromônios.



ALGORITMO GENÉTICO

Baseado nos princípios da seleção natural e evolução biológica. As soluções são representadas como "indivíduos" ou "cromossomos", e novas soluções são geradas através de operações como cruzamento e mutação.

QUAIS ALGORITMOS PODEMOS USAR?

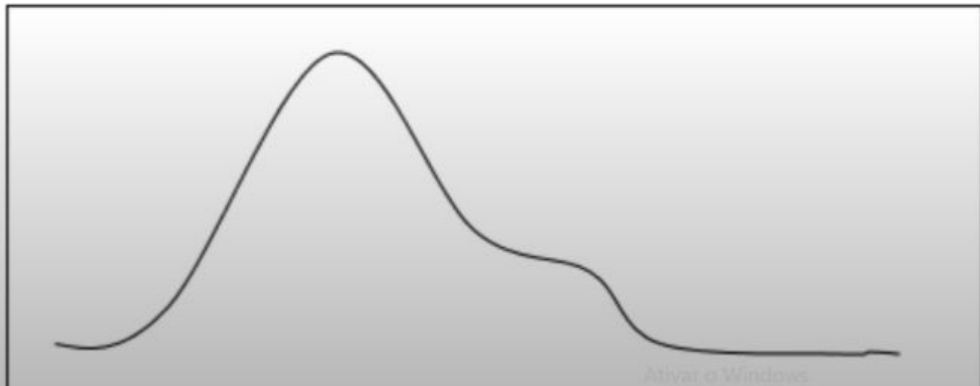
BUSCA TABU



Algoritmo de busca local que explora as soluções vizinhas da atual, mas evita revisitar soluções recentemente exploradas (essas soluções são marcadas em uma lista "tabu").

Têmpera (recozimento) Simulada (Simulated Annealing)

- Inicia uma solução aleatória usando uma variável que representa a temperatura (começa alta e diminui)
- A cada repetição, um dos números é mudado em certa direção
 - $[1, 3, 4, 0] - [2, 3, 4, 0]$
- Os custos são comparados e se o novo for melhor, a solução é selecionada (similar à subida da encosta)
- Se a solução for pior, ela pode ser selecionada conforme alguma probabilidade
- Mover para uma solução pior para a melhor ser selecionada
- Conforme o processo continua, o algoritmo se torna menos propenso a aceitar uma solução pior (definido por uma probabilidade)
- No fim aceitará somente soluções melhores



FUNÇÃO DE CUSTO

$$\alpha * distanciaTotal - (1 - \alpha) * pesoTotal$$

Temperatura_inicial = 1000

resfriamento = 0.980

iterações = 2000

Alpha = 0.4

$$O(I_{\max} \times n \times (m + v))$$

$$O(2000 \times 14 \times (1892 + 63))$$

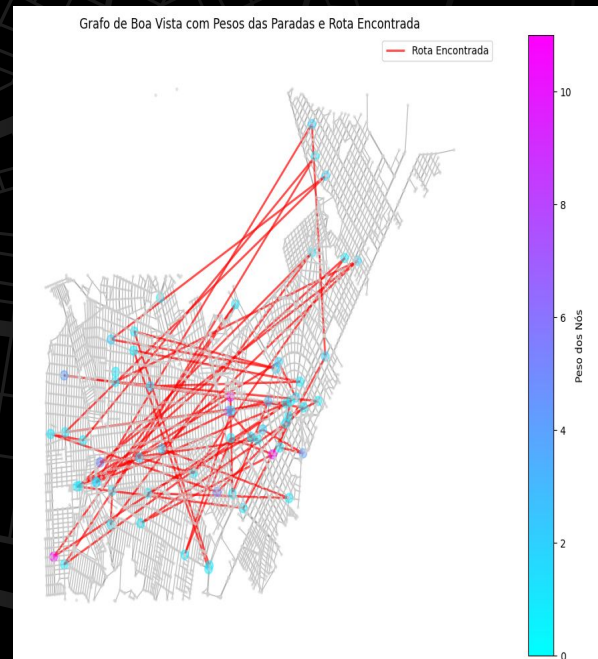
2000 interações

14 nós

1892 arestas

63 nós

RESULTADOS FALHOS

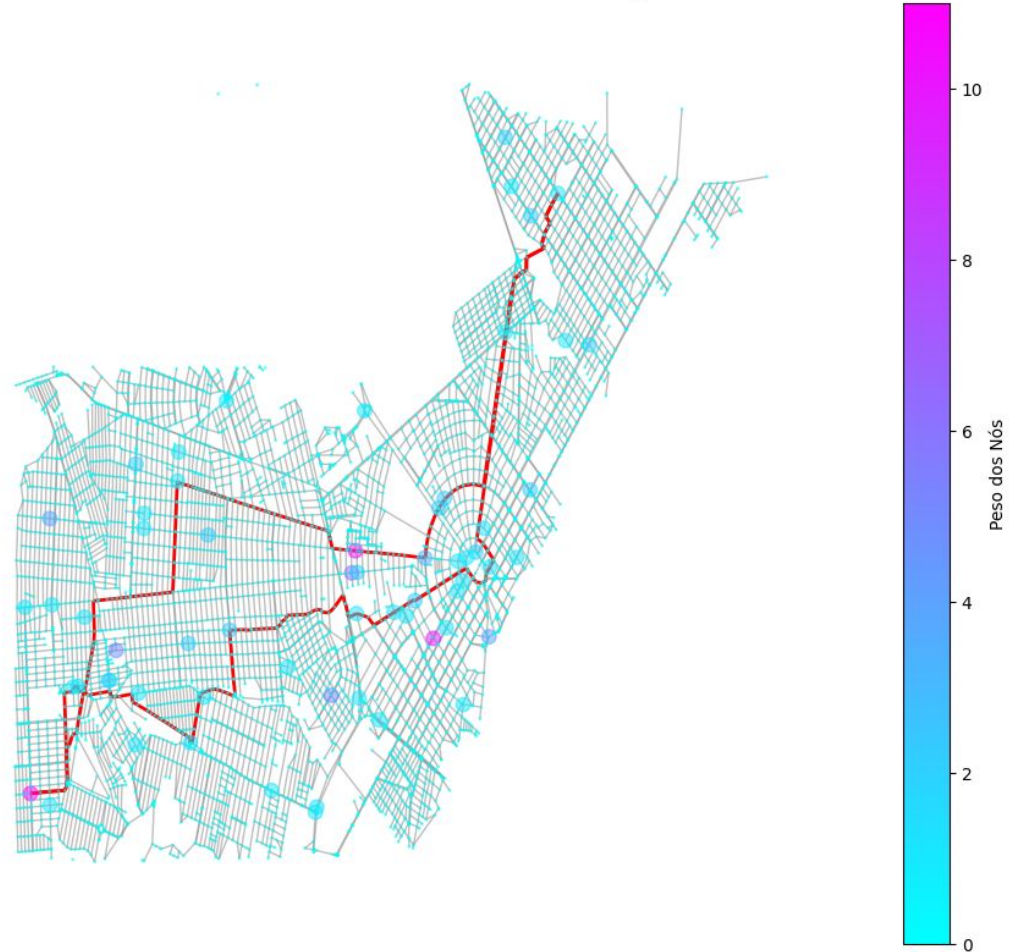


RESULTADOS

Rota que pega o maior número
de pessoas

Custo total: 12976.756
Distância total: 32,495 Km
Peso total: 36.0

Grafo de Boa Vista com Rota Simulated Annealing

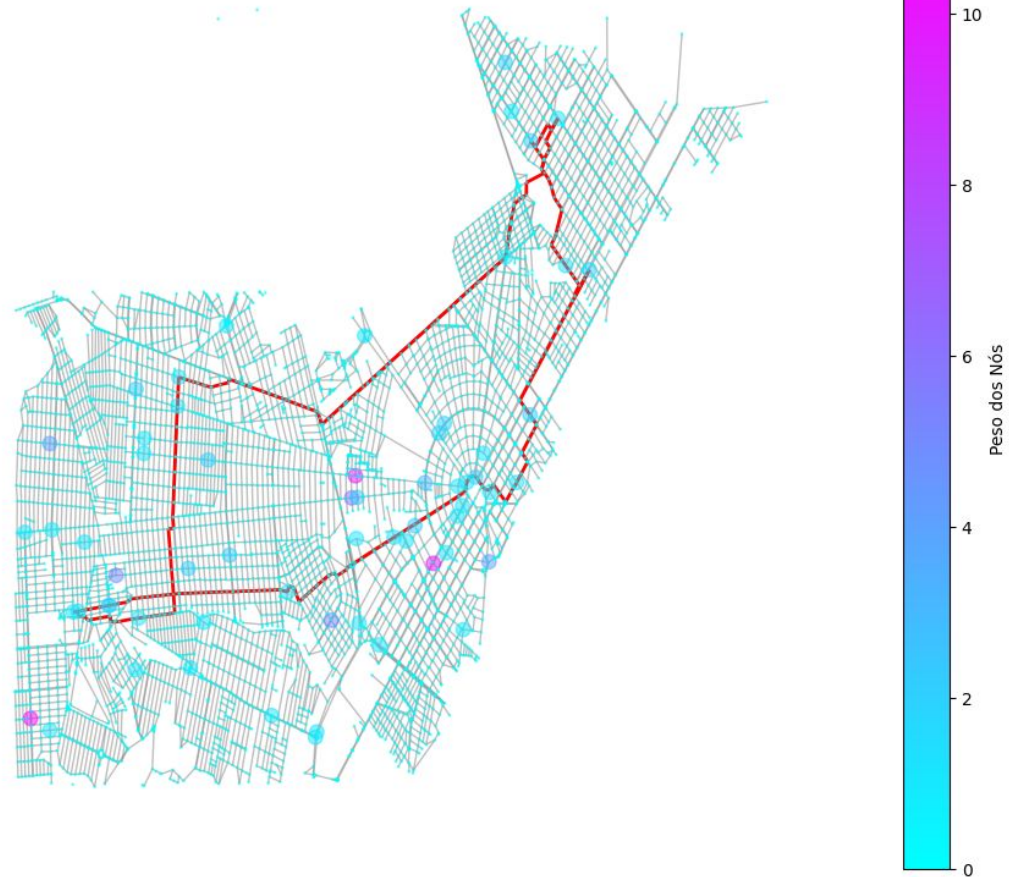


RESULTADOS

Rota mais curta

Custo total: 11529.8336
Distância total: 28,848 Km
Peso total: 16.0

Grafo de Boa Vista com Rota Simulated Annealing



RESULTADOS

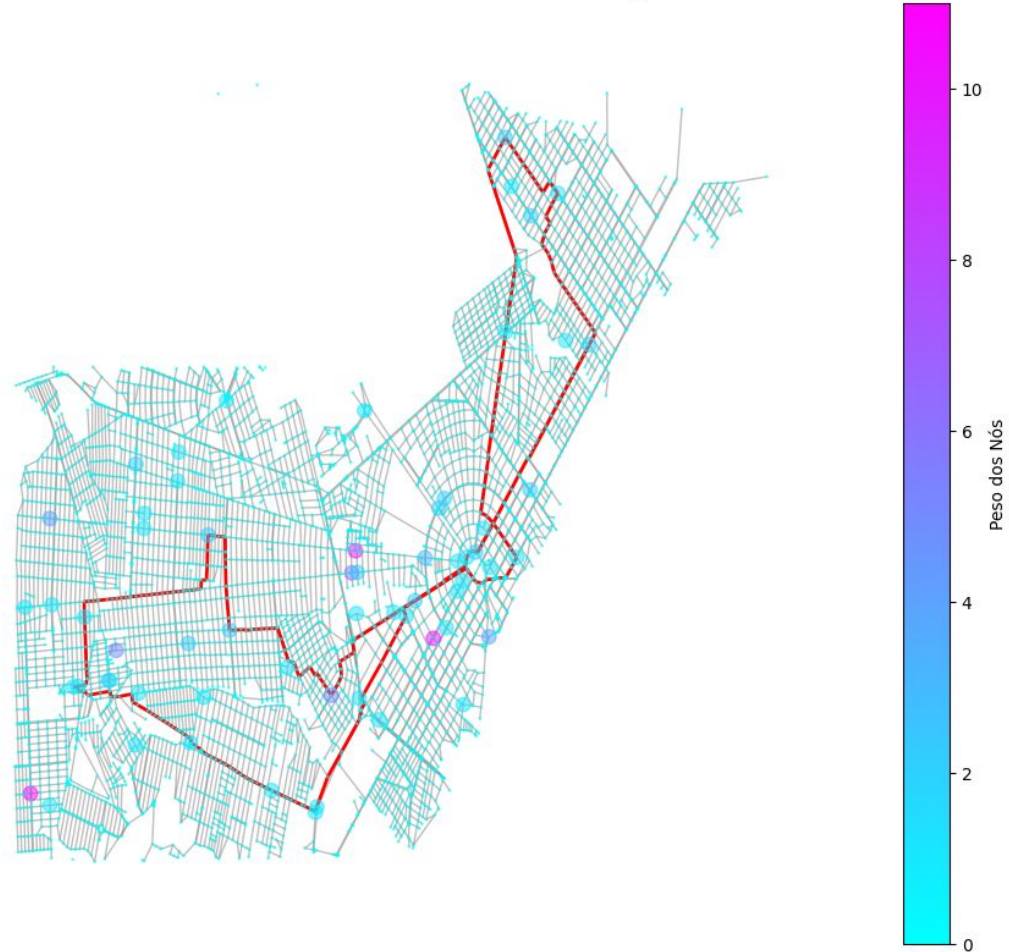
Rota mais equilibrada

Custo total: 13244.3020

Distância total: 33,142 Km

Peso total: 21.0

Grafo de Boa Vista com Rota Simulated Annealing



OBRIGADO!



shutterstock

IMAGE ID: 377150785
www.shutterstock.com