

Tema:

Calculador de Rota Baseado em Tempos de Deslocamento, Espera e Serviço

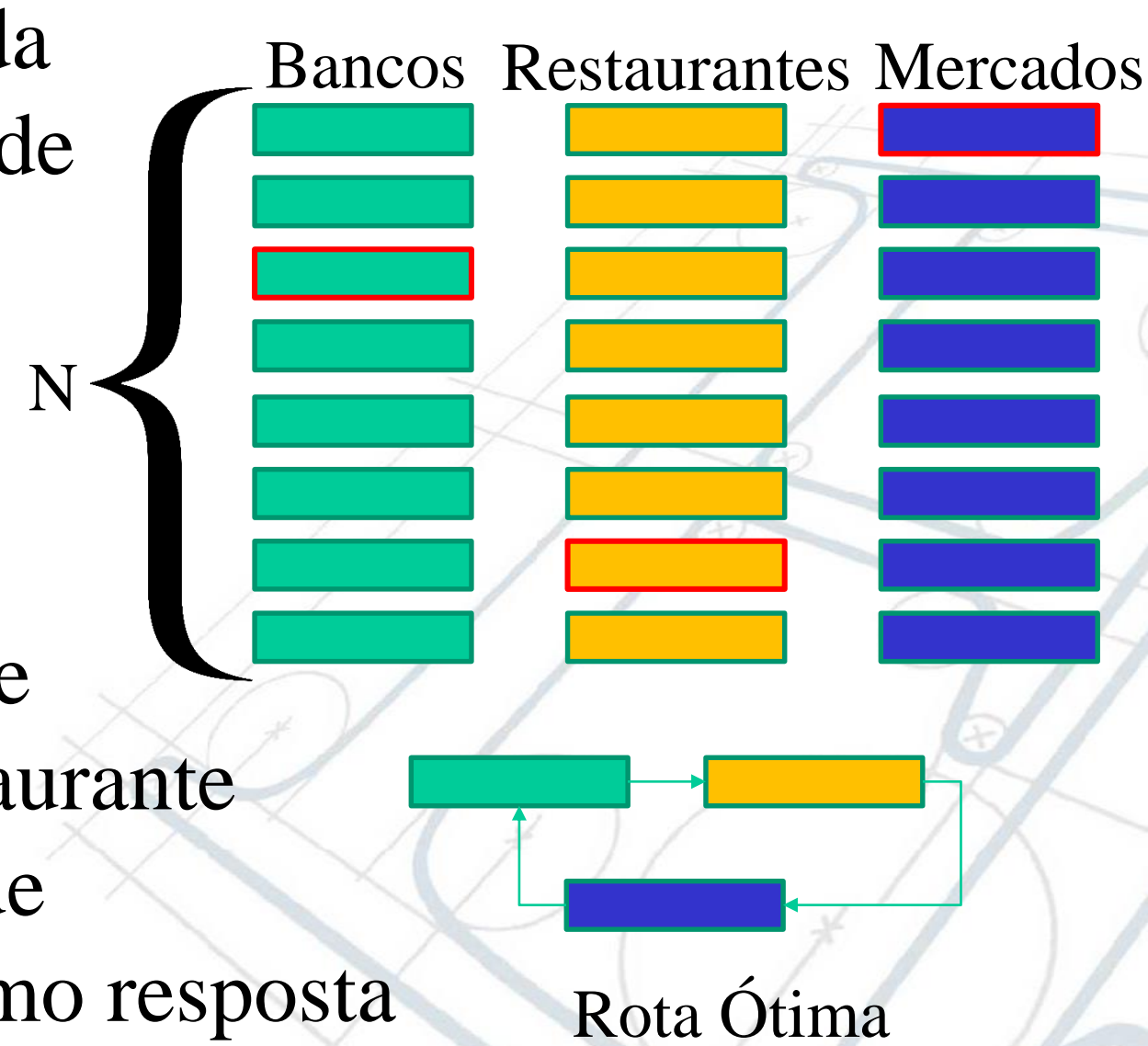
Motivação

Com o aumento da concentração populacional nos grandes centros urbanos, um dos problemas mais recorrentes no cotidiano é o tempo de espera para ser atendido em variados tipos de serviços. Não é raro que pessoas desistam de ir a restaurantes, casas de dança, shows, bancos, supermercados, feiras, cinemas e qualquer outro tipo de estabelecimento por não desejarem passar pelo transtorno das filas. Muitos também optam por alterar seus horários prediletos para realizar a tarefa fora do horário de pico, tendo que adaptar sua própria rotina à disponibilidade do serviço.

Objetivo

Como várias atividades ainda são mais eficientes se realizadas de maneira física, este trabalho tem como meta minimizar o tempo gasto pelo usuário para suas atividades. O diagrama ao lado exemplifica o caso de alguém que deseja ir em um banco, num restaurante e num mercado. Com a escolha de categorias, o sistema devolve como resposta uma rota ótima calculada baseada no tempo de deslocamento, espera proveniente da fila do local e tempo de serviço.

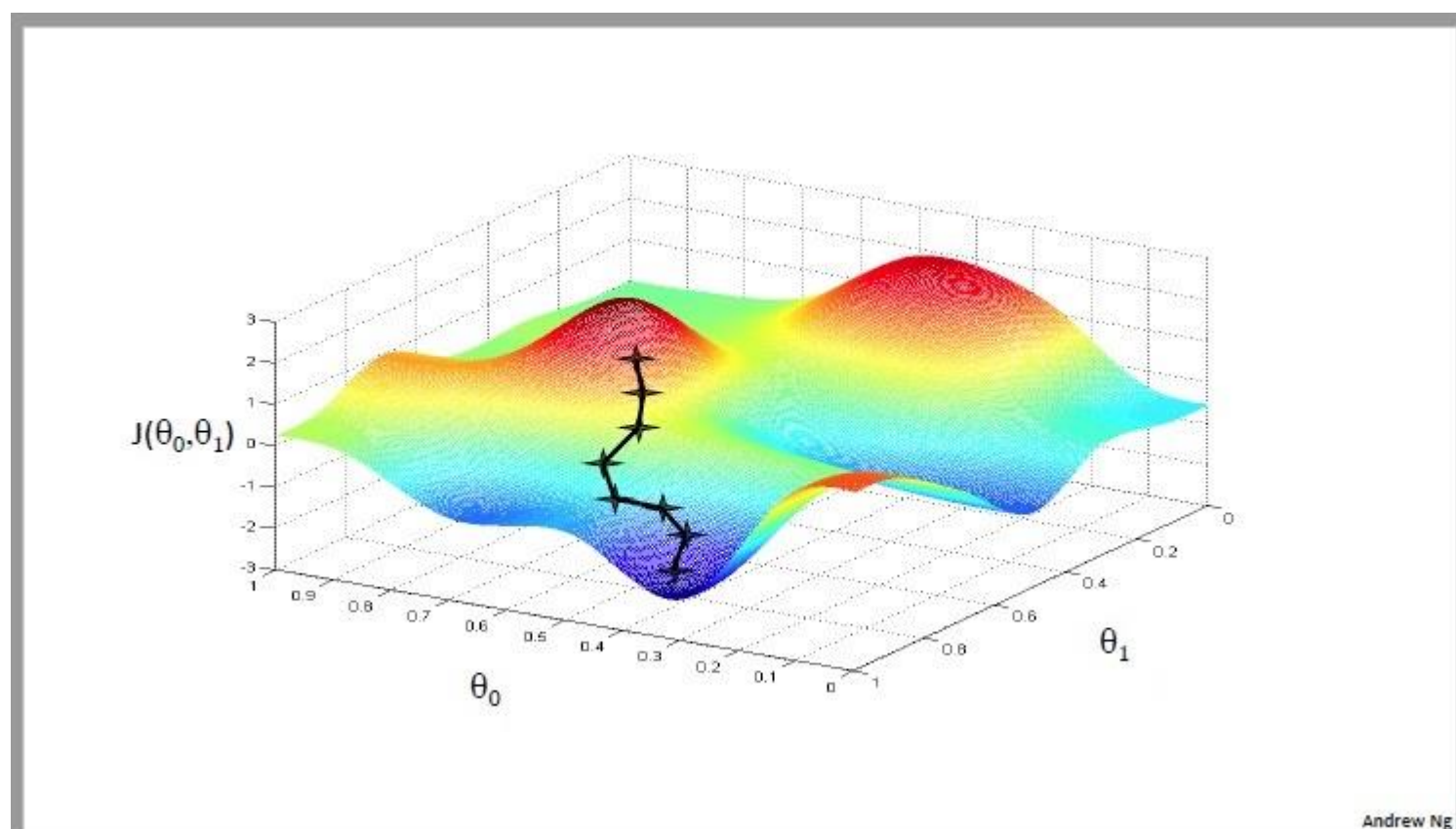
Para atingir este objetivo foram utilizadas a regressão linear e um algoritmo genético aplicado à uma adaptação do problema do caixeiro viajante.



Regressão Linear

Para prever o tempo de espera em cada estabelecimento, desenvolvemos um sistema para simular os dados históricos deles de maneira coerente e à partir daí, utilizar uma regressão linear com gradiente descendente para calcular o próximo tempo.

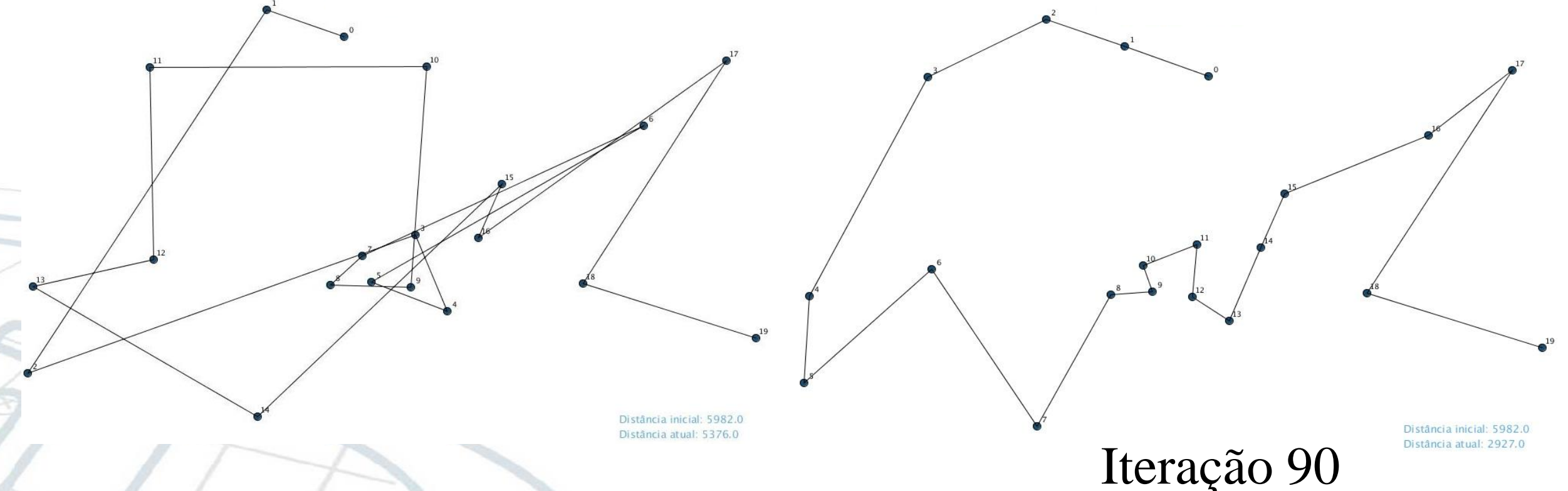
Os parâmetros levantados foram day of the week, group size, arrival time, special date e issue. O erro de cada previsão calculada é minimizado através do gradiente descendente de forma a obtermos a melhor delas.



Representação do Gradiente Descendente

Algoritmo Genético Aplicado ao Problema do Caixeiro Viajante

A segunda parte fundamental do trabalho é a escolha dos melhores estabelecimentos dentro de cada categoria e a melhor rota para percorrê-los. Este problema se assemelha ao do caixeiro viajante, por isso optamos por começar nosso estudo por uma maneira de resolvê-lo de forma eficiente. A opção escolhida foi utilizar algoritmos genéticos. Através das mesclas e mutações de sequências distintas, eles são capazes de resolver o problema com complexidade significativamente menor que o teste de todas as possibilidades. Segue um exemplo de aplicação:



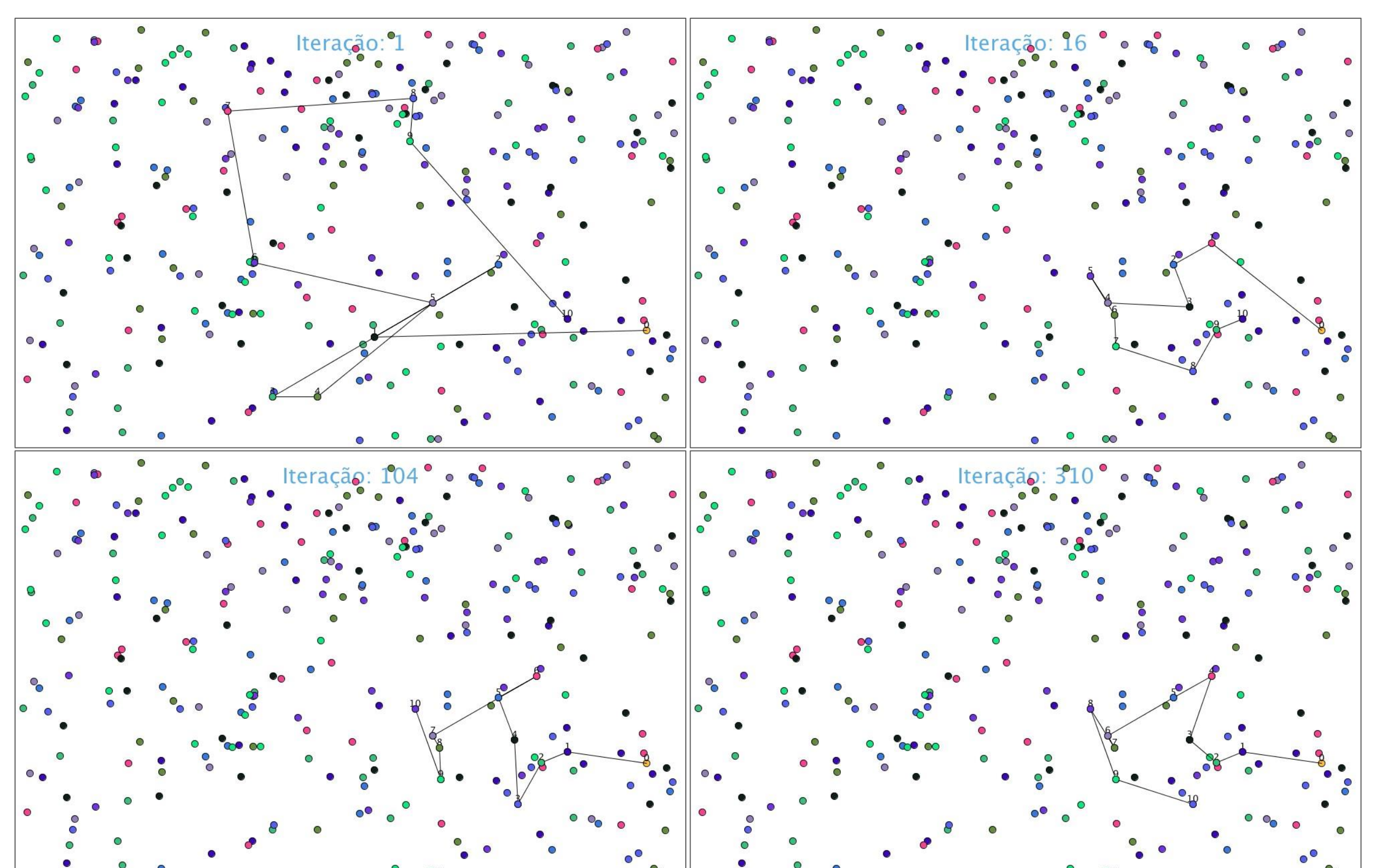
Adaptações Realizadas

Integrando os dois grandes módulos desenvolvidos, atingiu-se o resultado final. Além da distância considerada no caixeiro-viajante, nosso algoritmo também considera uma estimativa do tempo de deslocamento, tempo de espera na fila e tempo de serviço.

Com estas informações, o algoritmo parte de uma seleção inicial e vai realizando iterações até que chegue numa solução ótima na qual o ganho de mais iterações não seja mais significativo.

Resultados

Iterações 1, 16, 104 e 310 do algoritmo aplicado ao problema contendo 10 categorias com estabelecimentos cada.



Integrantes: Bruno Cortes Torres
Daniel Ken Fujimori Killner
Luiz Fernando Pessoa Lustosa Cabral

Professor Orientador: Reginaldo Arakaki
Co-orientador: Marcelo Pita