

**Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**

---

# Proposta de otimização para o roteiro Histórico-Iconográfico da cidade de Natal-RN

Dais Capucho Afini<sup>1</sup>, Joelson Vitor Rolino<sup>2</sup>, Gustavo Borges Vieira<sup>3</sup>, Astride Giraldello<sup>4</sup>, Anderson José de Oliveira<sup>5</sup>

Instituto de Ciências Exatas, UNIFAL, Alfenas, MG

## 1 Introdução

A programação linear é uma área da pesquisa operacional que abrange uma grande diversidade de aplicabilidade em problemas de tomada de decisão. Um dos modelos matemáticos de programação linear é o problema de transporte, que consiste na distribuição de um produto de acordo com a sua disponibilidade e demanda [1].

De acordo com [2], as atividades turísticas no Brasil representam 3,7% do Produto Interno Bruto do Brasil. Dentre os destinos mais visitados do país está a cidade de Natal, capital do estado do Rio Grande do Norte e localizada na região Nordeste. Devido ao grande número de turistas que procuram a cidade de Natal para o período de férias ou comemorações é necessário ter cautela para escolher as empresas que oferecem transporte para roteiros turísticos, pois o aumento da demanda pode gerar um acréscimo no valor do passeio. Dessa forma, conhecer uma rota turística otimizada pode reduzir os custos da viagem. Assim, este trabalho tem como objetivo apresentar um algoritmo de programação linear baseado no problema de transporte que determina a menor rota dentre cinco pontos turísticos do bairro Cidade Alta da cidade de Natal-RN.

## 2 Metodologia

O bairro Cidade Alta da cidade de Natal-RN possui oito pontos turísticos. Para este trabalho foram escolhidos cinco pontos, os quais serão denotados pela seguinte numeração: Instituto Histórico e Geográfico do Rio Grande do Norte (1), Memorial Câmara Cascudo (2), Praça André de Albuquerque (3), Igreja do Galo (4), Catedral N. S. da Apresentação (5). Os roteiros serão denotados por  $x_{ij}$ , em que  $i$  é a origem e  $j$  é o destino. Além disso, as distâncias entre os pontos turísticos serão denotadas em quilômetros ( $km$ ). Para determinar o menor percurso que passe pelos cinco pontos turísticos foi elaborado um modelo

---

<sup>1</sup>daisafini@gmail.com

<sup>2</sup>joelsonrolino@hotmail.com

<sup>3</sup>gustavo.borges@gmail.com

<sup>4</sup>tidegiraldello@gmail.com

<sup>5</sup>anderson.oliveira@unifal-mg.edu.br

de programação linear inteira. Para sua resolução foi utilizado o programa computacional Lindo versão 6.1. O Lindo é um programa computacional voltado para a resolução de problemas de programação linear inteira e quadrática. O modelo está representado abaixo:

$$\begin{aligned} \min z &= 0,058A + 0,084B + 0,4C + 0,65D + \\ &+ 0,058E + 0,14F + 0,35G + 0,4H + \\ &+ 0,084I + 0,14J + 0,5K + 0,098L + \\ &+ 0,19M + 0,13N + 0,27O + 0,17P + \\ &+ 0,014Q + 0,04R + 0,098S + 0,4T \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} A + B + C + D \geq 1 \\ E + F + G + H \geq 1 \\ I + J + K + L \geq 1 \\ M + N + O + P \geq 1 \\ Q + R + S + T \geq 1 \end{array} \right.$$

### 3 Resultados e Discussões

O Problema de Transporte auxiliou na identificação do menor percurso que contempla os cinco pontos turísticos do bairro de Cidade Alta. Não foi possível encontrar uma rota otimizada para os oito pontos turísticos do bairro de Cidade Alta, visto que o algoritmo não forneceu uma resposta viável devido à distância entre alguns pontos serem pequenas. A implementação do algoritmo do problema de transporte gerou uma rota otimizada, cujo valor da função objetivo foi  $z = 0,344 \text{ km}$ . Dessa forma, se um grupo de vinte turistas fosse alugar um veículo, cujo valor do aluguel fosse de dez unidades monetárias (u.m.) por um quilômetro rodado, cada turista iria pagar um valor de 6,64 u.m. para percorrer o trajeto de 0,664 km. Então, o fretamento de uma van com vinte lugares custaria 132,80 u.m.. Já na rota otimizada o valor que cada turista iria pagar seria de 3,34 u.m., pois o trajeto possui apenas 0,344 km. Então, o valor do aluguel da van seria de 66,80 u.m. para vinte turistas. Assim, a rota otimizada reduz os custos do passeio em 49,7% em relação à rota alternativa. Logo, a pesquisa operacional é importante para a construção de modelos lineares de programação inteira que auxiliam na redução de custos. Além de suscitar impactos positivos na economia nacional.

### Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

### Referências

- [1] M. N. Arenales et al. *Pesquisa Operacional*. Elsevier, Rio de Janeiro, 2007.
- [2] BRASIL. Ministério do Turismo. *Índice de competitividade do turismo nacional (Recurso eletrônico): destinos indutores do desenvolvimento turístico regional: relatório Brasil 2014*. Coordenação Luiz Gustavo Medeiros Barbosa. Brasília, DF: SEBRAE, 2014.