



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

## **ATIVIDADE TCC**

---

Londrina  
2023

VINICIUS DOURADO SILVA

## **ATIVIDADE TCC**

Atividades TCC

Docente: Ernesto Ferreyra Ramirez



**Sumário**

<b>1 RESUMO</b>	p. 4
<b>Referências</b>	p. 6

## 1 RESUMO

O problema do caixeiro viajante, embora tenha registros iniciais a pouco menos de 100 anos atrás, continua amplamente abordado atualmente. Foi citado pela primeira vez por Júlia Robinson em um relatório para a RAND Corporation (ROBINSON, 1949), quando o poder computacional não existia ou era uma fração do que é hoje.

Este é um desafio clássico de otimização em que o objetivo é encontrar a rota mais eficiente que um vendedor (o caixeiro viajante) pode fazer, visitando uma série de cidades apenas uma vez, antes de retornar ao ponto de partida. Esse problema tem implicações em muitas áreas incluindo logística, transporte, comunicação e até mesmo biologia.

O problema é um exemplo de como a matemática pode ajudar a resolver problemas do mundo real, como o planejamento de rotas de entrega. Existem desde pesquisas na área de Hardware, onde processadores dedicados na resolução do problema estão sendo empregados, até a assistência de Inteligência Artificial (IA) focada na otimização de processos (MundoGEO, 2020).

O movimento para implementação parte desde empresas pequenas até grandes corporações, como a Drone Express, que com o auxílio da IA da Microsoft produz drones de entrega automatizada, onde a IA fica responsável por planejar a melhor rota e a melhor maneira de fazê-la (SCHMIDT, 2022).

A implementação destes processos logísticos otimizados gera um grande impacto no lucro das empresas, através da diminuição de tempo ou de custos nas atividades rotineiras, como organizar um armazém ou a frota de entregas de uma grande empresa (Mobilidade Sampa, 2023). Temos como exemplo a YMS Trackage Maestro, onde os números mostram que o uso do seu próprio software de gestão de pátio (YMS Trackage), possibilitam uma redução de até 60% das filas de veículos na portaria além de um aumento de até 13% na produtividade (DIAS, 2022).

Já no contexto das entregas, o problema do caixeiro viajante se torna ainda mais

complexo, pois envolve o planejamento de rotas ótimas para entregar pacotes e encomendas em pontos ou cidades, considerando fatores como tempo, distância, capacidade e custos. O objetivo é maximizar a eficiência e minimizar os custos, garantindo que as entregas sejam feitas no prazo e de forma confiável.

A otimização das entregas na atualidade é uma questão crucial para muitas empresas, especialmente aquelas que operam em setores altamente competitivos, como o comércio eletrônico. Para competir com eficácia, as empresas precisam entregar seus produtos rapidamente e com eficiência. Isso é onde a otimização de rotas se torna fundamental, principalmente se focada para pequenas empresas, tornando assim a competição com grandes empresas mais justa (ecommercebrasil, 2023).

Para aplicar esse conceito nas empresas, é necessário toda uma preparação prévia, pois segundo Ailton Oliveira, cientista de dados da Trackage (DIAS, 2022):

*“Um dos maiores desafios da inteligência artificial dentro da logística é a disponibilidade de dados. Isso acontece porque muitas vezes as empresas confundem quantidade de dados, ou seja, volume de dados, com dados de qualidade.”*

Ailton (DIAS, 2022) complementa estas informações ao explicar que os dados fornecidos precisam ter um significado relevante para o aprendizado da IA e assim melhorar o trabalho realizado.

Mas o processo de implementação dessas novas tecnologias não é fácil, pois ao longo do caminho dificuldades vão surgindo, já que nem todo trabalhador está preparado para lidar com essas novas ferramentas. Sendo assim, quanto mais simples e prática for a solução a ser implementada, menos tempo de aprendizado será necessário. Além disso, a tecnologia das IAs precisa de constante manutenção e atualização para que produza um melhor resultado (DIAS, 2022).

## Referências

- DIAS. *Inteligência Artificial na logística: como funciona e seus benefícios*. 2022. Disponível em: <https://www.trackage.com.br/blog/inteligencia-artificial-na-logistica/>. Acesso em: 01 de março de 2023.
- ecommercebrasil. *Entenda com o Grupo Intelipost como fazer uma roteirização inteligente*. 2023. Disponível em: <https://www.ecommercebrasil.com.br/noticias/grupo-intelipost-roteirizacao-inteligente>. Acesso em: 01 de março de 2023.
- Mobilidade Sampa. *Carnaval 2023: como o feriado impacta nos processos de logística?* 2023. Disponível em: <https://mobilidadesampa.com.br/2023/02/carnaval-2023-como-o-feriado-impacta-nos-processos-de-logistica/>. Acesso em: 01 de março de 2023.
- MundoGEO. *Hardware resolve histórico problema do caixeiro viajante*. 2020. Disponível em: <https://mundogeo.com/2020/02/11/hardware-resolve-historico-problema-do-caixeiro-viajante/#:~:text=0%20%E2%80%9Cproblema%20do%20caixeiro-viajante,diferentes%20cidades%20em%20uma%20lista>. Acesso em: 01 de março de 2023.
- ROBINSON. *On the Hamiltonian Game*. 1949. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20200629071813/https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/204961.pdf>. Acesso em: 01 de março de 2023.
- SCHMIDT. *Inteligência Artificial da Microsoft ajuda drones de entrega a tomarem decisões rápidas*. 2022. Disponível em: <https://mundoconectado.com.br/noticias/v/30169/inteligencia-artificial-da-microsoft-ajuda-drones-de-entrega-a-tomarem-decisoes-rapidas>. Acesso em: 01 de março de 2023.