

# MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS

## SPRINT 2

Altamira Gonçalves Souto Talpai

Caroline Alves da Silva

Felipe Rocha Macedo

João Pedro dos Santos Freires

Laura da Silva Barros

Yasmin Isabele Fernandes Gomes dos Santos

Professor M2 ou Orientador: Mestre Jean Carlos Lourenço Costa

Professor P2: Doutorando Marcus Vinícius Nascimento

### Resumo do projeto:

Este trabalho visa otimizar as rotas de três plantas de uma empresa, utilizando técnicas de Pesquisa Operacional. Com o objetivo de desenvolver um modelo que maximize a eficiência logística, reduzindo custos e tempo de transporte entre as plantas e seus clientes. Para isso, será criado um modelo matemático robusto que permitirá simulações e análises de cenários, proporcionando à empresa uma visão de um cenário ideal para uma distribuição mais ágil e econômica dos produtos.

O projeto utiliza a metodologia ágil Scrum para gerenciar suas atividades, focando em contextos de complexidade e incerteza. A metodologia é baseada em sprints, ciclos de trabalho colaborativo de duas a quatro semanas, onde uma equipe multifuncional busca alcançar metas específicas. O projeto é dividido em quatro entregas, cada uma adicionando novas funcionalidades e melhorias ao modelo. Na primeira entrega, são apresentados os fundamentos e objetivos iniciais, além das etapas do processo.

Palavras chave: Pesquisa Operacional; Otimização; Eficiência Logística.

## Abstract:

This work target to optimize the routes of three plants within a company by utilizing Operational Research techniques. It seeks to develop a model that maximizes logistical efficiency while reducing costs and transportation time between the plants and their customers. To achieve this, a robust mathematical model will be created to allow simulations and scenario analyses, providing the company with a view of an ideal scenario for a more agile and economical distribution of products.

The project employs the agile Scrum methodology to manage its activities, focusing on contexts of complexity and uncertainty. This methodology is based on sprints, collaborative work cycles lasting two to four weeks, during which a cross-functional team works to achieve specific goals. The project is divided into four deliverables, each adding new functionalities and improvements to the model. The first deliverable presents the foundational concepts and initial objectives, as well as the stages of the process.

Keywords: Operational Research; Optimization; Logistics Efficiency.

## 1. Contextualização do projeto

A Pesquisa Operacional é uma ferramenta indispensável para otimizar processos logísticos, proporcionando soluções eficazes para desafios complexos. Através de modelos matemáticos e técnicas de otimização, ela auxilia na tomada de decisões estratégicas, como a definição de rotas de entrega, a gestão de estoques e a alocação de recursos, resultando em redução de custos e melhoria da eficiência operacional.

Neste projeto, a Pesquisa Operacional será utilizada para otimizar as rotas de transporte entre as três plantas. O modelo considerará variáveis como distância, tempo de percurso nos diferentes trajetos, capacidade de produção de cada planta e demanda de cada cliente. A solução ótima encontrada permitirá reduzir custos com transporte, melhorar o tempo de entrega e aumentar a satisfação dos clientes.

Os principais tópicos abordados na sprint 2 incluem a otimização dos processos de análise em Python, visualização dos dados consolidados em Power BI, funções para mensurar a produtividade de cada planta, estudo dos métodos de transporte e a evolução dos custos envolvidos.

Foi realizado um estudo detalhado para otimizar a análise de dados em Python, aproveitando suas bibliotecas para processamento de dados em larga escala e automação de cálculos

logísticos. Esse estudo resultou em melhorias no tempo de execução dos scripts, garantindo eficiência e precisão nas análises realizadas.

DATA DA ENTREGA	PROPOSTA DE ENTREGA	STATUS
03/09/2024	Kick-Off – Apresentação do problema	Concluído
22/10/2024	Sprint 1 - Base de dados em SQL, Visualização gráfica em PowerBi.	Concluído
12/11/2024	Sprint 2 – Otimização em Python, Visualização consolidada em PowerBI	Concluído
26/11/2024		

## 2. Objetivos do projeto

O objetivo é criar um modelo que aumente a eficiência logística, reduzindo custos e tempo de transporte entre as unidades, e assim assegurar uma distribuição mais rápida e econômica dos produtos.

Os objetivos estabelecidos para esse projeto consistem em:

- i) "Implementar um banco de dados SQL para consolidar informações e realizar análises de dados, identificando padrões, tendências e inconsistências que possam impactar a tomada de decisões."
- ii) "Desenvolver um dashboard interativo no Power BI para visualizar e analisar os dados iniciais do projeto, proporcionando insights valiosos sobre o desempenho das operações nas plantas."
- iii) "Elaborar um plano de ação para integrar a equipe e os colaboradores acadêmicos aos objetivos do projeto, além de implementar ferramentas de gestão de tarefas e repositórios."

## 3. Fundamentação dos métodos analíticos e das tecnologias utilizadas

Este trabalho de análise de dados tem como requisito uma estrutura de banco de dados reacional, uma tabela de BI que mostre a produtividade mensal dos veículos (relação entre outputs e inputs),

indicadores gerais e uma tela com evolução no BI dos custos por km de casa rota filtrando por fábricas, evolução dos custos por unidade transportada de cada rota, filtrando as fábricas no BI. Isso em um abastecimento de três fábricas que atendem a 51 clientes por meio de 153 rotas. Para alcançar este objetivo, foram utilizados métodos analíticos combinados com tecnologias específicas que permitam uma manipulação eficaz dos dados.

### *3.1. Métodos analíticos utilizados*

A área de logística é abrangente e cada uma de suas vertentes possui um conjunto específico de métodos analíticos. A análise começou com a coleta e organização dos dados sobre as rotas, clientes e custos operacionais das fábricas. Métodos analíticos, como análise da capacidade e aproveitamento de cada fábrica e modelagem de rotas, foram aplicadas para identificar oportunidades de redução de despesas. A aplicação de algoritmos, como o método de python para rotas mais curtas e assim maximizar a eficiência dos custos totais de abastecimento.

A combinação dos métodos analíticos com base nas tecnologias de SQL e Python proporcionou uma abordagem robusta para análise das rotas de abastecimentos. Os resultados desta análise não apenas identificaram os custos atuais, mas também forneceram recomendações práticas para otimização das operações logísticas das fábricas, visando uma significativa redução nos custos de abastecimentos para os 51 clientes atendidos.

### *3.2. Tecnologias da Informação*

Para a execução da análise, foram empregadas as seguintes tecnologias:

SQL (Structured Query Language) – Utilizado para gerenciar e manipular os dados armazenados em bancos de dados. SQL facilitou a extração de informações relevantes sobre os custos e rotas, permitindo uma análise detalhada da situação atual.

Python – Ferramenta chave para análise de dados, utilizada para implantar algoritmos de otimização e realizar análises estatísticas. Ajudou na implementação de soluções de otimização.

PowerBI – É uma plataforma unificada e escalonável para business intelligence (BI) empresarial e de autoatendimento. É possível se conectar e visualizar qualquer dado e incluir facilmente os visuais nos aplicativos utilizados no dia a dia.

Na ferramenta PowerBI, foi usada para criação de um visualizador de indicadores e aplicação do método de transporte para otimização da distribuição.

Jira Software – É uma plataforma de gerenciamento de projetos e rastreamento de problemas que auxilia a equipe no planejamento, acompanhamento e entrega eficiente de tarefas. É especialmente útil para equipes de desenvolvimentos de software.

GitHub – Plataforma de desenvolvimento colaborativo que utiliza o controle de versão Git. Ele facilita o trabalho em equipe, permitindo o gerenciamento de código-fonte, revisões de códigos e colaboração eficiente em projetos de software.

O GitHub, foi utilizado como um repositório de informações das atividades trabalhadas pela equipe e como apresentação ao cliente.

#### **4. Coleta e descrição dos dados utilizados**

Com os dados processados e consolidados, foram criadas visualizações em Power BI que facilitam o monitoramento de métricas importantes para o transporte. Os gráficos fornecem insights sobre custo unitário por fábrica, média de aproveitamento de veículo por mês, média de custo por km e manter apenas a quantidade transportada por mês, além de permitir a análise dos custos de transporte e do aproveitamento dos veículos.

Foram desenvolvidas funções específicas para mensurar a produtividade de cada planta, considerando aspectos como quantidade transportada, custos por unidade transportada e eficiência dos veículos. Essas funções permitem uma análise detalhada da performance individual de cada planta, oferecendo dados fundamentais para a tomada de decisões estratégicas.

Foi realizado um estudo dos métodos de transporte utilizados, avaliando a capacidade e a frequência de abastecimento para os 51 mercados atendidos pelas três plantas. Esse estudo permitiu identificar oportunidades de melhoria no planejamento logístico e avaliar o impacto da capacidade de transporte (1800 e 3600 unidades) nas operações.

A evolução dos custos de transporte foi acompanhada de perto, visando identificar tendências e flutuações no custo por unidade transportada. Essa análise é essencial para avaliar a eficiência das operações ao longo do tempo e compreender fatores que afetam diretamente os custos, como variações de demanda e distâncias percorridas.

Este estudo utilizou ferramentas de otimização em Python e visualização em Power BI para construir um panorama detalhado do desempenho das três plantas. A análise integrada dos dados de transporte, produtividade e custos contribuiu para identificar áreas de melhoria e promover um planejamento logístico mais eficiente, garantindo um abastecimento contínuo e de baixo custo para os mercados atendidos.

#### **5. Resultados esperados**

Por fim, conclui-se que, os resultados deste projeto esperam-se demonstrar conhecimento dos conceitos de custos logísticos, aplicar conhecimento de produtividade em contexto real, desenvolver modelagem para problema de otimização, aplicar linguagem de programação (Python) para resolver problemas de otimização, saber usar as tecnologias para capturar, tratar, organizar e apresentar dados característicos.

## Referências

Frederick S. Hillier e Gerald J. Lieberman in Introduction to Operations Research. Capítulo 8 - "Transportation and Assignment Models" :. Accessed in: 18 set. 2024.

Optimization in Operations Research" - Ronald L. Rardin Capítulo 12 - "Network Flow Problems" [https://104785097/Optimization\\_in\\_Operations\\_Research\\_by\\_Ronald\\_L\\_Rardin](https://104785097/Optimization_in_Operations_Research_by_Ronald_L_Rardin) Accessed in: 10 out. 2024

SQL Basics" - Mode Analytics <https://mode.com/sql-tutorial>

Accessed in: 10 out, 2024 A Referência da Linguagem Python: Accessed: 16 out. 2024