



Solução de Otimização

Sprint 1



Sumário

- Problema
- Proposta de solução
- Modelagem matemática
- Persona
- User Stories
- Análise de dados
- Próximos passos
- Perguntas



Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS)

6 ÁGUA POTÁVEL
E SANEAMENTO



Nossa Equipe



Filipe Calabro

Contexto do Problema e Negócios

Hugo Noyma

Negócios e UX

Isabelle Santos

Scrum Master

Lucas Rego

UX

Pedro Morita

Análise de Dados e Negócios

Tommy Goto

Modelagem Matemática e Negócios

Contextualização

- Obrigação de enviar leituras para realizar a medição dos hidrômetros na região do Rio de Janeiro
- Quase 400 leituras são responsáveis pela execução de mais de 4.000 rotas, com produtividade de 354 ligações por rota

Problema

Rotas não otimizadas
gera uma má alocação
dos leitistas

Tempo necessário para
realizar todas as leituras
maior que o ideal



Persona



SKILLS

Comunicação



Experiência de Liderança



Letramento Digital

Pedro Sales demonstra um elevado nível de letramento digital, respaldado por sua extensa experiência e domínio de tecnologias avançadas no setor de saneamento. Sua proficiência em utilizar ferramentas como IA e drones reflete sua capacidade de compreender, analisar e implementar soluções inovadoras para aprimorar a eficiência operacional.

Pedro Sales



Idade: 35 anos

Formação: Administração de Empresas

Localização: Rio de Janeiro - RJ

Ocupação: Gerente Comercial na Águas do Rio

Biografia

Com mais de uma década de experiência em Saneamento, Pedro Sales, graduado em Administração, lidera equipes em diversas áreas, incluindo planejamento, operações, medição, faturamento e recadastramento de clientes. Utilizando estudos econômico-financeiros, mapeamento cartográfico, contratos de performance e tecnologias como IA e drones, o trabalho dele possibilita o aprimoramento dos processos existentes. Como Gerente Comercial na concessionária da [Aegea](#), Águas do Rio, ele contribui para o acesso da população a serviços de saneamento básico de alta qualidade, com eficiência econômica e compromisso ambiental, promovendo a saúde pública e o desenvolvimento sustentável da região.

Dores

Pedro busca reduzir custos e melhorar a eficiência dos aproximadamente 400 leitistas da Águas do Rio. No entanto, enfrentam desafios como rotas mal otimizadas, sobreposições de endereços e trajetos complexos, aumentando o tempo de leitura e os custos operacionais. O investimento significativo na unidade do Rio torna qualquer atraso na leitura dos hidrômetros uma questão financeira crítica, afetando a arrecadação e comprometendo a qualidade dos serviços. Com o alto custo de leitistas e a necessidade de investimento em tecnologia, a otimização das rotas é uma prioridade.

User Stories

Eu, como Gerente Comercial
da Aegea, quero....

01

Acessar um sistema que me permita visualizar e gerenciar todas os resultados das rotas de leitura de hidrômetros, para otimizar o uso de recursos e reduzir custos operacionais;

02

Que o software de roteirização forneça estimativas de tempo de conclusão e distância percorrida por rota, para assegurar a adimplência dos clientes e o cumprimento dos prazos de;

03

Ter a capacidade de realizar diversas simulações utilizando diferentes parâmetros e cenários, para analisar a melhor abordagem do algoritmo de roteirização a fim de maximizar a eficiência das rotas de leitura de hidrômetros;

04

Poder imputar o número desejado de leituras no sistema, para analisar a quantidade necessária para atender eficientemente a demanda de leitura de hidrômetros;

05

Que o sistema utilize um algoritmo de roteirização rápido e eficiente, para otimizar o tempo de processamento e maximizar a agilidade na geração de rotas de leitura de hidrômetros.

Nossa Solução



Otimizador de rotas

Um algoritmo que determine a melhor configuração de agrupamentos e sequenciamento das ligações, considerando variáveis como o número de dias de leitura, horas de trabalho diárias e a velocidade do leiturista.

Aprimoramento da produtividade e a efetividade do processo de leitura, reduzindo simultaneamente o número de rotas e o tempo entre leituras.

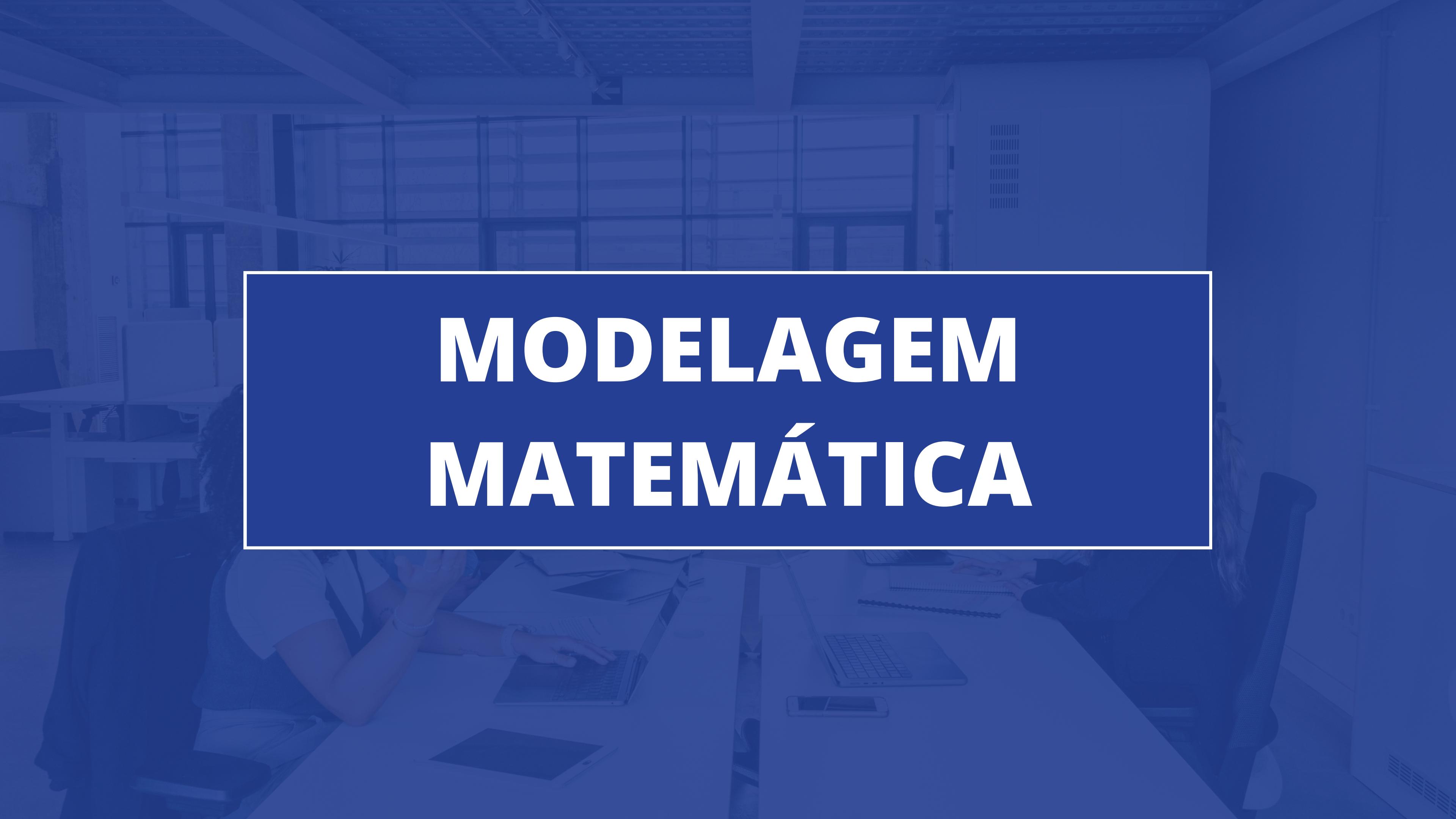


Aplicação WEB

Aplicação WEB com um front-end simples e intuitivo para visualização do resultado das rotas otimizadas

Interface que facilita a visualização dos resultados

MODELAGEM MATEMÁTICA



Modelagem matemática

Variável de Decisão:

$$x_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{se o arco } (i, j) \text{ for utilizado} \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

Função Objetivo:

Minimizar a distância total percorrida por rota para cada um dos leituras

$$\text{Min} \quad Z = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N, j \neq i d_{ij} \cdot x_{ij}$$

Modelagem matemática

Restrições do Problema:

- O leiturista deve chegar em cada cliente exatamente uma vez;
- O leiturista deve sair de cada cliente exatamente uma vez;
- Eliminação de sub-rotas

ANÁLISE DE DADOS

Insights dos dados

Insights gerados após análise dos dados fornecidos pelos parceiros

01

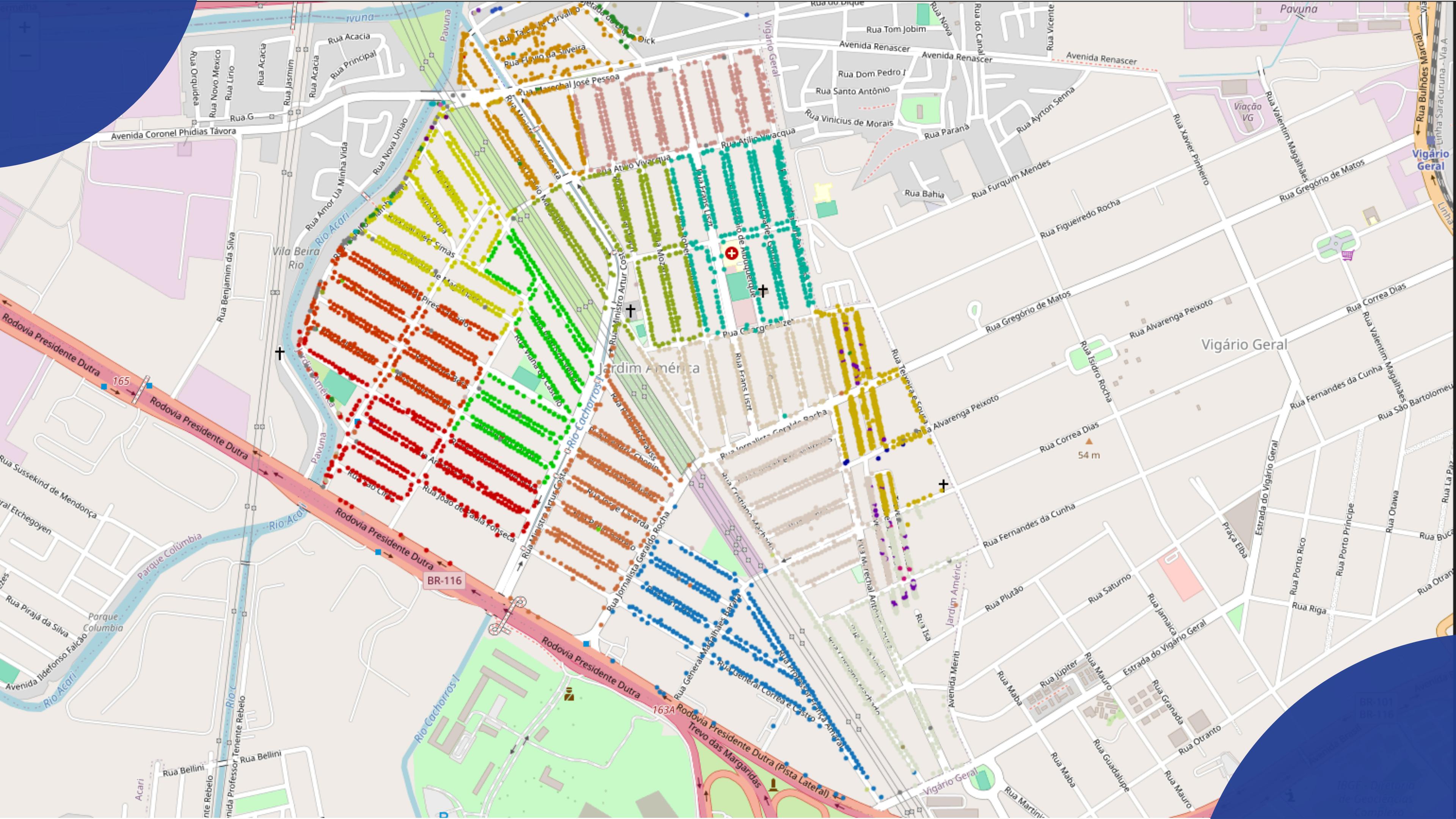
Uma residência pode ter mais de um hidrômetro, onde o leiturista deverá realizar mais de uma leitura

02

Endereços “clonados” representam esses hidrômetros múltiplos em uma área

03

Clusterização para a visualização de como estão atualmente distribuídas as rotas





OBRIGADO

Estamos abertos a perguntas!

