



Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Ciências da Computação - DECOM

 Inteligência Artificial - BCC325, avaliação 02.

Comunicação Urbana off-grid de menor custo.

Docente: Jadson Castro Gertrudes

Discente: Arlon Gabriel G. Machado

Introdução

Eventos extremos como desastres naturais podem **interromper energia elétrica, internet e telefonia.**

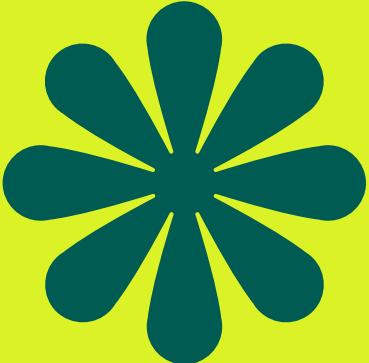
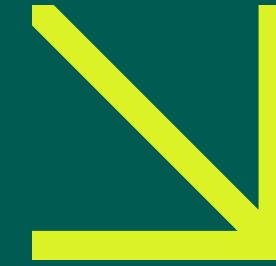
Nessas situações, a **falta de comunicação** agrava riscos à vida, especialmente quando pessoas estão isoladas.



O projeto explora uma alternativa de comunicação independente, baseada em rádio e energia off-grid!



Objetivos



COMUNICAÇÃO MESMO SEM ENERGIA!

Implementar um sistema capaz de propagar mensagens de socorro em uma rede de antenas off-grid.

O sistema deve calcular automaticamente a menor rota entre uma antena de origem e um destino definido pelo usuário.

O foco é eficiência energética, confiabilidade e operação em cenários com conectividade limitada.

”

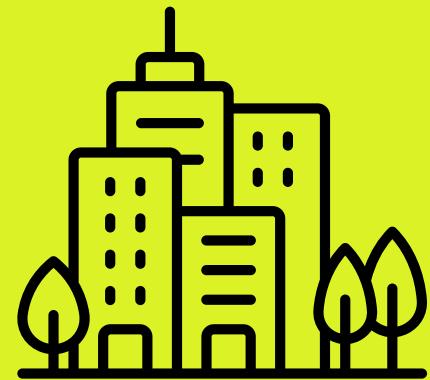
Descrição do problema



Internet e rede celulares podem falhar simultaneamente.



Usuários podem ficar fisicamente impossibilitados de buscar ajuda.



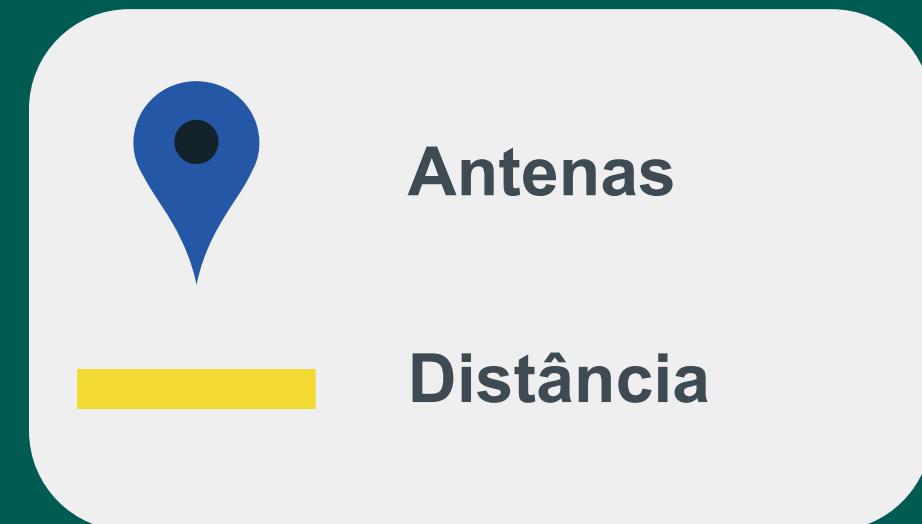
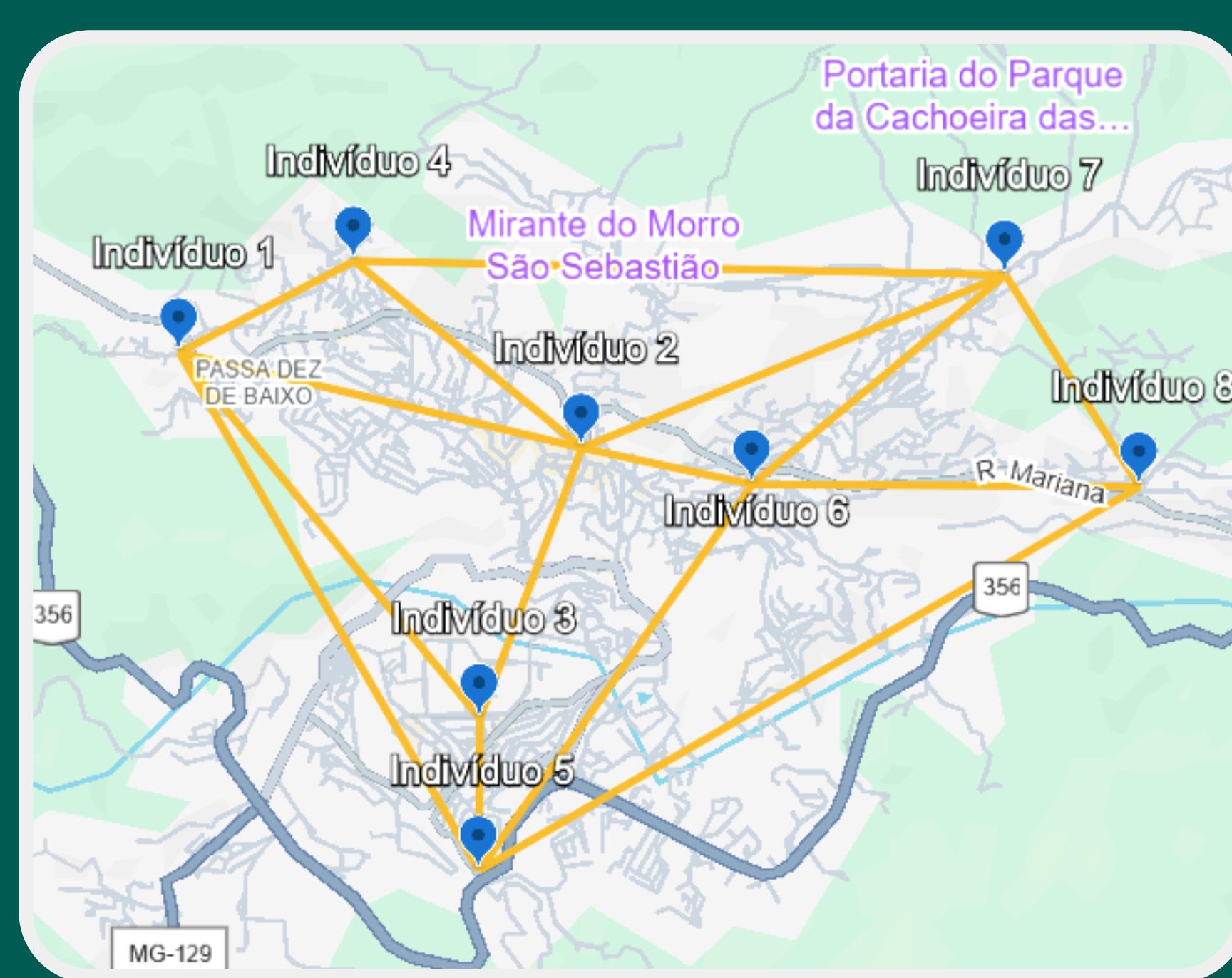
Sistemas tradicionais dependem de infraestrutura ativa.



Metodologia



No site do Google Earth, foram possionados antenas de exemplo de onde seriam os indivíduos que participam da comunicação.



Ouro Preto - Minas Gerais, Brasil.

Uma atena não tem aresta com outra quando alguma condição impede ela de “exergar outra”.

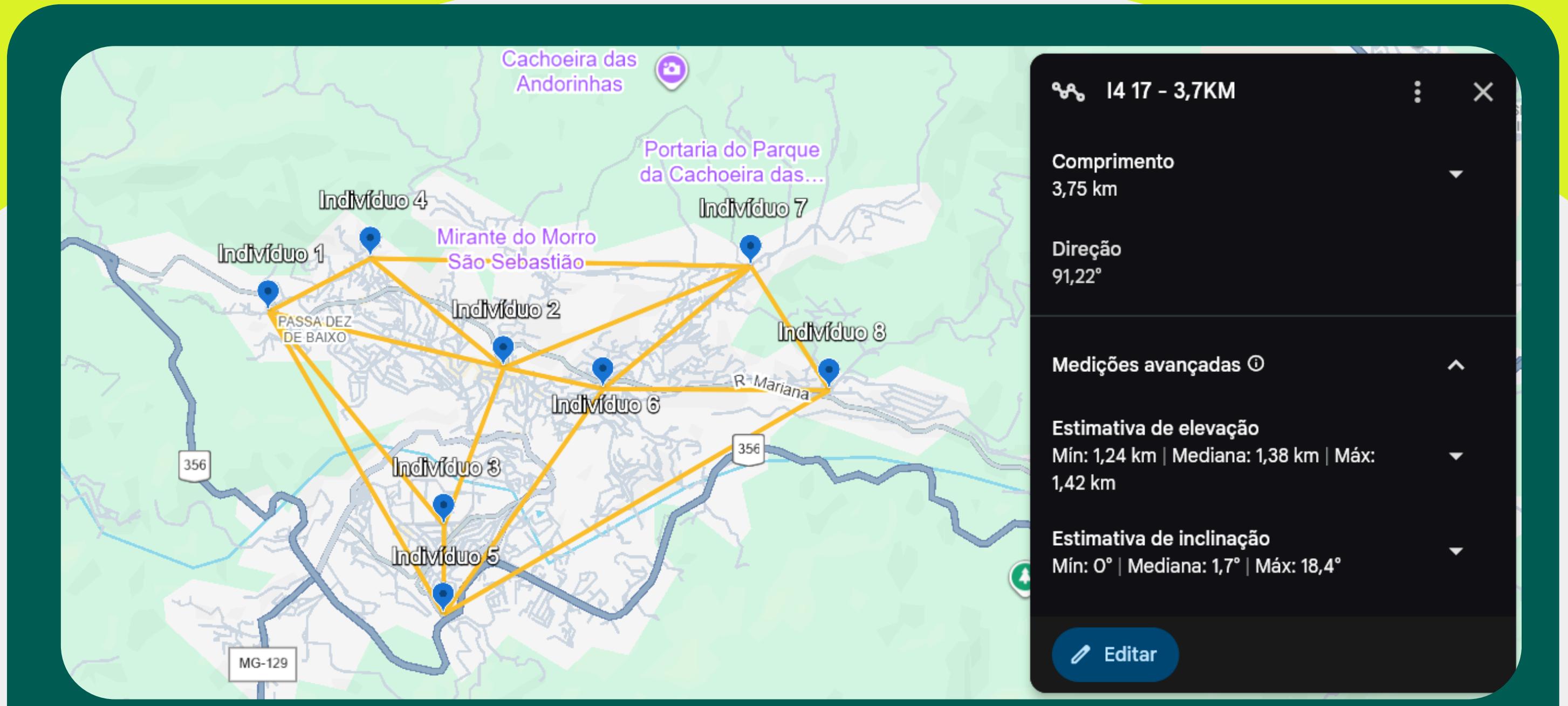


Comunicação Urbana off-grid de menor custo.

Metodologia



O Google Earth permite definir locais e também medir as distâncias entre esses locais. A imagem abaixo mostra a distância entre os Indivíduos I4 e I7 (3,7Km).

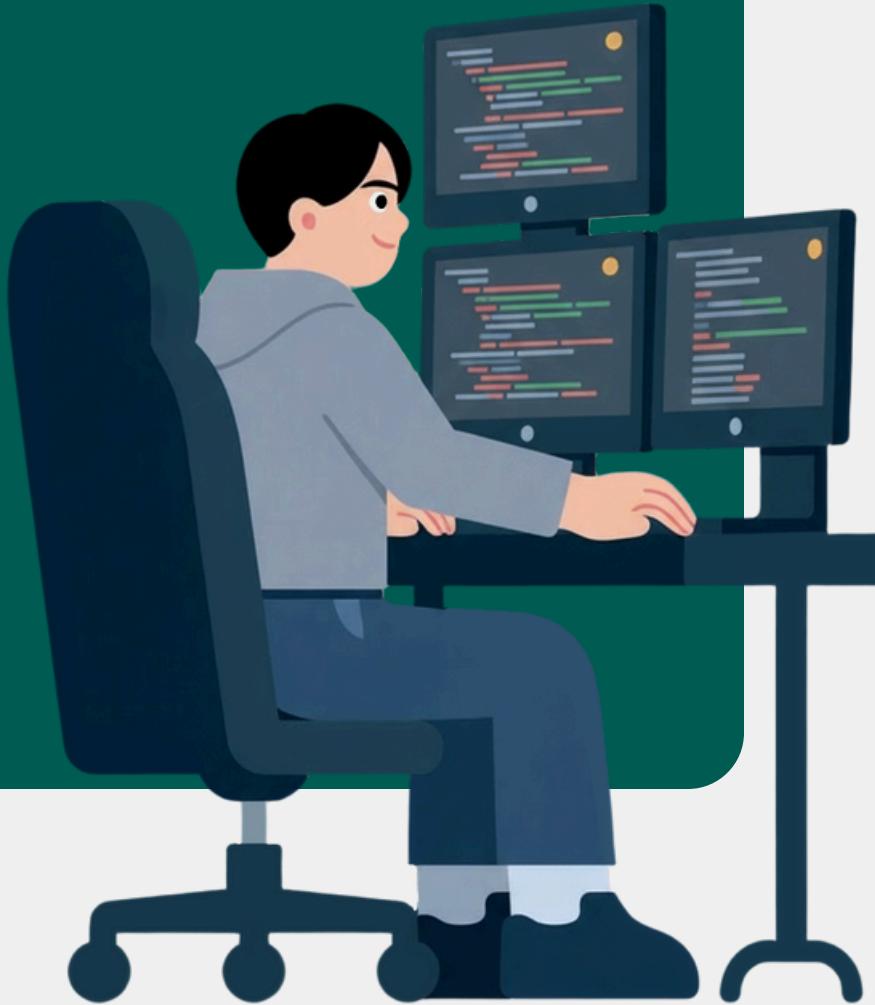


Acesse
este mapa
por aqui!

Metodologia

Com os dados das **posições das antenas** (o que na prática seria cada casa que participa da rede de comunicações), transfere-se para um arquivo .txt a quantidade de antenas, a antena A B e a distância entre todas elas. No caso, antenas de 1 a 8. **Exemplo:**

```
3  
1 2 3.4  
2 3 2.5  
3 1 1.4
```



Porquê eu preciso do menor caminho?

Através do menor caminho eu consigo:

1. Poupar energia evitando gastos desnecessários.
2. Fazer com que minha mensagem chegue mais rapidamente ao destino.
3. Evitar ruídos entre a comunicação.



Em situações de risco de vida, poupar gastos é indiscutível.

Técnicas e algorítimos utilizados

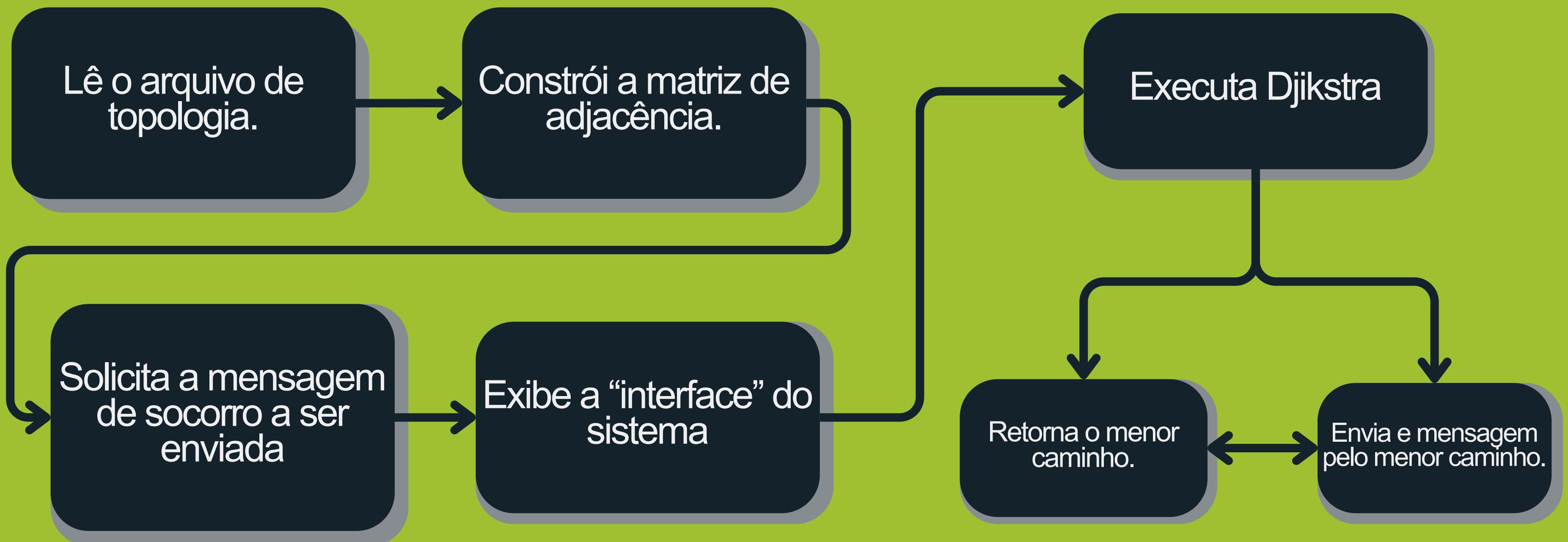


DJIKSTRA

O algoritmo **Djikstra** (menor custo em um grafo) é **perfeito** para essa situação. Já que ele calcula o menor caminho de uma antena a outra, e nesse caso:



Implementação



Resultados e Discussões

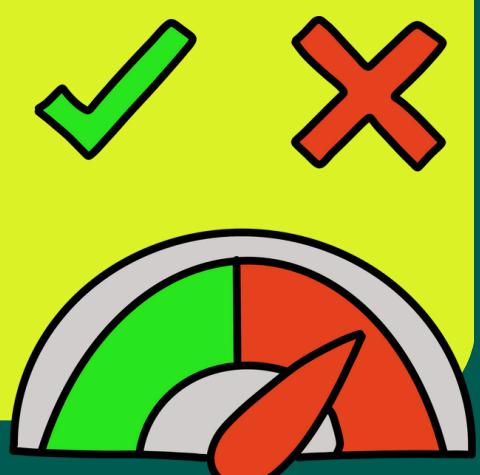
Ao compilar o programa, ele retorna **com exatidão o menor caminho** entre as antenas.

Como essa lógica, o programa consegue **lidar com qualquer tamanho de arquivo**, sendo assim, podendo ser usado em diversas situações/**mapas** diferentes.



Houve uma **tentativa falha** de gerar uma matriz por cima do mapa para construção do grafo.

Uma tentativa de implementar **BFS** também foi descartada, apesar de poder ser implementada, no contexto do projeto, não fazia sentido.



CONCLUSÃO



O projeto atingiu seu objetivo ao demonstrar uma **solução viável de comunicação off-grid**.

O uso de grafos ponderados e do algoritmo de Dijkstra mostrou-se eficiente e coerente com o cenário proposto.

Como trabalhos futuros:

- Automatizar a geração da topologia
- Testar redes maiores
- Integrar diretamente com hardware de rádio
- O sistema evidencia como conceitos de IA podem ser aplicados a problemas reais e críticos





Universidade Federal de Ouro Preto - UFOP
Instituto de Ciências Exatas e Biológicas - ICEB
Departamento de Ciências da Computação - DECOM

Inteligência Artificial - BCC325, avaliação 02.

Comunicação Urbana off-grid de menor custo.

Obrigado!



Link para o repositório do código no GitHub, [clique aqui!](#)